



Portaria n.º 640, de 30 de novembro de 2012.

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, publicado no Diário Oficial da União de 15 de dezembro de 2010, seção 01, página 161 ou sua substitutiva;

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 ou sua substitutiva;

Considerando o Regulamento Técnico Mercosul sobre requisitos essenciais de segurança para produtos elétricos de baixa tensão, Resolução MERCOSUL/GMC/RES. N.º 35/08;

Considerando a importância de os fios, cabos e cordões elétricos, comercializados no país e não abrangidos pela regulamentação vigente, apresentarem requisitos mínimos de segurança;

Considerando a necessidade de aperfeiçoamento do Programa de Avaliação da Conformidade para fios, cabos e cordões flexíveis elétricos, resolve baixar as seguintes disposições:

Art. 1º Aprovar o aperfeiçoamento dos Requisitos de Avaliação da Conformidade da Qualidade para fios, cabos e cordões flexíveis elétricos, disponibilizados no sítio 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 387, de 24 de julho de 2012, publicada no Diário Oficial da União de 26 de julho de 2012, seção 01, página 63.

Art. 3º Manter e ampliar, no âmbito do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade – SBAC, a certificação compulsória para fios, cabos e cordões flexíveis elétricos, 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 aos fios, cabos e cordões flexíveis elétricos, abaixo descritos, delimitados pelos Anexos Específicos do RAC ora aprovado:

I - Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensão de 1 kV, inclusive;

II - Cordões flexíveis com isolamento extrudada de polietileno clorossulfonado (CSP) para tensões até 300 V, inclusive;

III - Cabos e cordões flexíveis isolados com policloreto de vinila (PVC), para aplicações especiais em cordões conectores de aparelhos eletrodomésticos, em tensões até 500 V, inclusive;

IV - Cabos flexíveis isolados com borracha etilenopropileno (EPR) para aplicações especiais em cordões conectores de aparelhos eletrodomésticos, em tensões até 500 V, inclusive;

V - Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, com isolamento extrudada e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1 kV, inclusive;

VI - Cordões torcidos flexíveis para tensões até 300 V, inclusive;

VII - Condutores isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive (condutores isolados - sem cobertura - para instalações fixas);

VIII - Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive (cabos flexíveis);

IX - Cabos flexíveis isolados com borracha de silicone unipolares sem cobertura e multipolares com cobertura, resistentes ao calor, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive;

X - Cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive (cabos isolados com borracha de silicone com trança, resistentes ao calor);

XI - Cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive (cordões e cabos flexíveis).

§2º Excluem-se desses Requisitos fios, cabos e cordões flexíveis elétricos que não sejam contemplados no parágrafo anterior e definidos nos Anexos Específicos do RAC ora aprovado.

Art. 4º Determinar que a partir de 18 (dezoito) meses, contados da data de publicação desta Portaria, os fios, cabos e cordões flexíveis elétricos deverão ser fabricados e importados somente em conformidade com os Requisitos ora aprovados e devidamente registrados no Inmetro.

Parágrafo único – A partir de 6 (seis) meses, contados do término do prazo estabelecido no caput, os fios, cabos e cordões flexíveis elétricos 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 36 (trinta e seis) meses, contados da data de publicação desta Portaria, os fios, cabos e cordões flexíveis elétricos 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. 6º Fica proibida a fabricação, importação e comercialização dos cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive (cabos flexíveis) e dos cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive (cordões e cabos flexíveis), pertencentes ao escopo dos Anexos Específicos VIII e XI, do RAC ora aprovado e que possuam classe de encordoamento 4.

Art. 7º Fica proibida a fabricação, importação e comercialização dos cabos e condutores isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive (condutores isolados - sem cobertura - para instalações fixas), pertencentes ao escopo do Anexo Específico VII do RAC ora aprovado, que possuam classe de encordoamento 4 e que sejam destinados ao uso em eletrodomésticos e equipamentos eletrônicos.

Art. 8º 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. 9º Revogar a Portaria Inmetro n.º 85, de 26 de maio de 2003, publicada no Diário Oficial da União de 27 de maio de 2003, seção 01, página 226, no prazo 36 (trinta e seis) meses após a publicação desta Portaria.

Art. 10º Revogar a Portaria Inmetro n.º 86, de 26 de maio de 2003, publicada no Diário Oficial da União de 27 de maio de 2003, seção 01, página 226, no prazo 36 (trinta e seis) meses após a publicação desta Portaria.

Art. 11º Revogar a Portaria Inmetro n.º 87, de 20 de maio de 2003, publicada no Diário Oficial da União de 27 de maio de 2003, seção 01, página 226 a 227, no prazo 36 (trinta e seis) meses após a publicação desta Portaria.

Art. 12 Revogar a Portaria Inmetro n.º 281, de 19 de julho de 2007, publicada no Diário Oficial da União de 23 de julho de 2007, seção 01, página 82, no prazo 36 (trinta e seis) meses após a publicação desta Portaria.

Art. 13 Revogar a Portaria Inmetro n.º 282, de 19 de julho de 2007, publicada no Diário Oficial da União de 23 de julho de 2007, seção 01, página 82, no prazo 36 (trinta e seis) meses após a publicação desta Portaria.

Art. 14 Revogar a Portaria Inmetro n.º 286, de 19 de julho de 2007, publicada no Diário Oficial da União de 23 de julho de 2007, seção 01, página 86, no prazo 36 (trinta e seis) meses após a publicação desta Portaria.

Art. 15 Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação no Diário Oficial da União.



REQUISITOS DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE PARA FIOS, CABOS E CORDÕES FLEXÍVEIS ELÉTRICOS

1 OBJETIVO

Estabelecer os requisitos para o Programa de Avaliação da Conformidade para fios, cabos e cordões flexíveis elétricos, com foco na segurança, através do mecanismo de certificação, atendendo ao Regulamento Técnico da Qualidade (RTQ) para fios, cabos e cordões flexíveis elétricos, com o objetivo de reduzir o risco decorrente da utilização do produto. Os requisitos para cada tipo de fio, cabo e cordão flexível elétrico estão determinados nos Anexos Específicos deste documento.

Para simplificação os fios, cabos, condutores e cordões flexíveis elétricos são chamados neste documento de “cabos”.

1.1 Escopo de Aplicação

O escopo deste programa é delimitado pelos Anexos Específicos, conforme tabela a seguir.

| ANEXO ESPECÍFICO | ESCOPO |
|------------------|---|
| I | Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensão de 1 kV, inclusive, abrangidos pela ABNT NBR 7288 |
| II | Cordões flexíveis com isolamento extrudada de polietileno clorossulfonado (CSP) para tensões até 300 V, inclusive, abrangidos pela ABNT NBR 14633 |
| III | Cabos e cordões flexíveis isolados com policloreto de vinila (PVC), para aplicações especiais em cordões conectores de aparelhos eletrodomésticos, em tensões até 500 V, inclusive, abrangidos pela ABNT NBR 14897 |
| IV | Cabos flexíveis isolados com borracha etilenopropileno (EPR) para aplicações especiais em cordões conectores de aparelhos eletrodomésticos, em tensões até 500 V, inclusive, abrangidos pela ABNT NBR 14898 |
| V | Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, com isolamento extrudada e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1 kV, inclusive, abrangidos pela ABNT NBR 13248 |
| VI | Cordões torcidos flexíveis para tensões até 300 V, inclusive, abrangidos pela ABNT NBR 15717 |
| VII | Condutores isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive, abrangidos pela ABNT NBR NM 247-3 (condutores isolados - sem cobertura - para instalações fixas) |
| VIII | Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive, abrangidos pela ABNT NBR NM 247-5 (cabos flexíveis) |
| IX | Cabos flexíveis isolados com borracha de silicone unipolares sem cobertura e multipolares com cobertura, resistentes ao calor, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive, abrangidos pela ABNT NBR NM 274 |
| X | Cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive, abrangidos pela ABNT NBR NM 287-3 (cabos isolados com borracha de silicone com trança, resistentes ao calor) |
| XI | Cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive, abrangidos pela ABNT NBR NM 287-4 (cordões e cabos flexíveis) |

1.2 Agrupamento para efeitos de certificação e Registro de Objeto

1.2.1 Para a certificação e o Registro do Objeto deste RAC, aplica-se o conceito de família.

1.2.2 A certificação e o Registro de fios, cabos e cordões flexíveis elétricos devem ser realizados para cada família de acordo com o especificado em cada Anexo Específico deste RAC.

2 SIGLAS

Para este RAC são válidas as siglas definidas no RGCP, complementadas pelas seguintes:

| | |
|------|---|
| NM | Norma Mercosul |
| RGCP | Requisitos Gerais de Certificação de Produtos |

3 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Para fins desse RAC, são adotados como documentos complementares os mencionados abaixo e os citados no Anexo Específico de cada tipo de cabo.

| | |
|--|---|
| Portaria Inmetro vigente | Requisitos Gerais de Certificação de Produtos |
| Portaria Inmetro vigente | Regulamento Técnico da Qualidade para fios, cabos e cordões flexíveis elétricos |
| Portaria nº 335, de 29 de agosto de 2011 | Dispõe sobre as informações obrigatórias para os dispositivos elétricos de baixa tensão |
| Norma ABNT NBR 5426 | Plano de Amostragem e procedimentos na inspeção por atributo |

4 DEFINIÇÕES

As definições do item 4 do RGCP são aplicáveis a este RAC, complementadas pelas abaixo e pelas citadas nos Anexos Específicos para cada tipo de cabo.

4.1 Componentes Críticos

Aqueles cujas características impactam diretamente a segurança e o desempenho do produto final. Para este RAC são considerados críticos todas as matérias primas utilizadas na fabricação de fios, cabos e cordões elétricos até 1 kV.

5 MECANISMO DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE

O mecanismo de avaliação da conformidade para fios, cabos, cordões flexíveis elétricos é o da certificação.

6 ETAPAS DA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE

6.1 Definição do Modelo de Certificação utilizado

Este RAC estabelece a adoção do Modelo de certificação 5, que consiste em ensaio de tipo, avaliação e aprovação do Sistema de Gestão da Qualidade do fabricante, acompanhamento através de auditorias no fabricante e ensaio em amostras retiradas no comércio, conforme definido no RGCP vigente.

6.2 Avaliação Inicial

6.2.1 Solicitação de Certificação

O fornecedor deve encaminhar uma solicitação formal ao OCP, juntamente com os documentos a seguir:

- a) Identificação das famílias a serem certificadas e seus respectivos produtos, de acordo com os Anexos Específicos deste RAC;
- b) Lista de matérias primas e respectivos fornecedores;
- c) Especificação técnica do produto;
- d) Documentação do Sistema de Gestão da Qualidade, elaborado para atendimento ao estabelecido no RGCP referente aos itens de verificação da norma ABNT NBR ISO 9001.

6.2.2 Análise da Solicitação e da Conformidade da Documentação

Os critérios de análise da solicitação e da conformidade da documentação devem seguir os requisitos estabelecidos no RGCP.

6.2.3 Auditoria inicial do(s) Sistema(s) de Gestão

Os critérios para a auditoria inicial do Sistema de Gestão da Qualidade devem seguir os requisitos estabelecidos no RGCP , além dos descritos nos itens a seguir.

6.2.3.1 Durante a auditoria inicial devem ser verificados:

- Os ensaios de controle da qualidade da produção previstos em cada Anexo Específico do RTQ deste objeto;
- Os equipamentos de medição para os ensaios de controle da qualidade da produção, que devem ter especificações compatíveis com os requisitos normativos e estar devidamente calibrados;
- A existência de procedimento para o tratamento dos produtos não conformes detectados em produção;
- A rastreabilidade do processo de fabricação, que deve ser capaz de identificar os lotes de todas as matérias primas utilizadas e ensaios realizados, a partir do produto acabado.

6.2.3.2 Na avaliação do sistema de gestão da qualidade, deve ser verificado o funcionamento correto do centelhador, em relação ao método previsto pela ABNT NBR NM 244. O centelhador deve ser avaliado quanto à sua eficácia e sua calibração na faixa de tensão elétrica aplicada pelo fornecedor, dentro das condições especificadas pelas normas dos produtos, listadas nos Anexos Específicos deste RAC.

6.2.4 Plano de Ensaio Iniciais

Os critérios para o plano de ensaios iniciais devem seguir os requisitos estabelecidos no RGCP, complementados pelos Anexos Específicos de cada tipo de cabo.

6.2.4.1 Definição dos ensaios a serem realizados

Os critérios para a definição dos ensaios a serem realizados devem seguir os requisitos estabelecidos no RGCP, complementados pelos Anexos Específicos de cada tipo de cabo.

6.2.4.2 Definição da Amostragem

Os critérios para a definição da amostragem devem seguir os requisitos estabelecidos no RGCP , complementados Anexos Específicos de cada tipo de cabo.

6.2.4.2.1 Caso a amostra de prova do cabo tenha sido considerada conforme em todos os ensaios estabelecidos em seu Anexo Específico, não é necessário ensaiar e inspecionar as amostras de contraprova e testemunha.

6.2.4.2.2 Caso a amostra de prova tenha sido reprovada em um dos ensaios, todos os ensaios devem ser repetidos nas amostras de contraprova e testemunha, devendo ambas atender aos requisitos estabelecidos no Anexo Específico.

6.2.4.2.3 Caso ocorra reprovação na amostra de contraprova ou de testemunha, a amostra deve ser considerada não conforme e a família do cabo deve ter seu processo de certificação cancelado.

6.2.4.3 Definição do Laboratório

Os critérios para definição do laboratório devem seguir os requisitos estabelecidos no RGCP.

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 os requisitos estabelecidos no RGCP.

6.2.6 Emissão do Certificado de Conformidade

Os critérios para emissão do Certificado de Conformidade devem seguir os requisitos estabelecidos no RGCP.

6.2.6.1 Comissão de Certificação

Os critérios para Comissão de Certificação devem seguir os requisitos estabelecidos no RGCP.

6.2.6.2 Certificado de Conformidade

O Certificado de Conformidade deve ter validade de 2 (dois) anos. Além do disposto no RGCP, o Certificado de Conformidade deve conter, no mínimo, as seguintes informações:

- a) Identificação da(s) norma(s) do(s) produto(s) com o(s) seu(s) respectivo(s) ano(s) de publicação e a referência à Portaria que aprovou este RAC;
- b) Razão social, CNPJ, endereço completo e nome fantasia do fornecedor, quando aplicável;
- c) Descrição dos componentes críticos;
- d) Número e data dos relatórios de ensaio.

6.3 Avaliação de Manutenção

O processo de avaliação de manutenção ocorre entre a certificação inicial do objeto e a recertificação do mesmo. A frequência dessas avaliações é semestral.

6.3.1 Auditoria de Manutenção

Os critérios para auditoria de manutenção devem seguir os requisitos estabelecidos no RGCP, complementadas pelos requisitos a seguir e por aqueles contidos nos Anexos Específicos de cada produto.

6.3.1.1 Durante a auditoria devem ser verificados os seguintes requisitos:

- Os ensaios de controle da qualidade da produção que estão sendo realizados na linha de produção do produto certificado;
- Os equipamentos de medição para os ensaios de controle da qualidade da produção, que devem ter especificações compatíveis com os requisitos normativos e estar devidamente calibrados;
- A existência de procedimento para o tratamento dos produtos não conformes detectados em produção;
- A rastreabilidade do processo de fabricação, que deve ser capaz de identificar os lotes de todas as matérias primas utilizadas e ensaios realizados, a partir do produto acabado.

6.3.1.2 Na avaliação periódica do sistema de gestão da qualidade de fabricação deve ser verificado o funcionamento correto do centelhador, em relação ao método previsto pela ABNT NBR NM 244. O

centelhador deve ser avaliado quanto à sua eficácia e sua calibração na faixa de tensão elétrica aplicada pelo fornecedor, dentro das condições especificadas pelas normas dos produtos, listadas nos Anexos Específicos deste RAC.

6.3.2 Plano de Ensaios de Manutenção

Os critérios para plano de ensaios de manutenção devem seguir os requisitos estabelecidos no RGCP, complementados pelos Anexos Específicos de cada tipo de cabo.

6.3.2.1 Definição de ensaios a serem realizados

6.3.2.1.1 Os critérios para definição de ensaios a serem realizados devem seguir as condições descritas no RGCP, complementados pelos Anexos Específicos de cada tipo de cabo e pelos requisitos a seguir.

6.3.2.1.2 Os ensaios de manutenção se classificam em ensaios básicos e ensaios complementares. Ambos são realizados semestralmente, entretanto os ensaios básicos para o produto são sempre os mesmos, enquanto os complementares variam a cada semestre.

6.3.2.1.3 Caso seja verificada alguma não conformidade nos ensaios semestrais, na próxima avaliação periódica devem ser realizados os ensaios previstos para o semestre com o acréscimo de todos os ensaios do semestre em que se verificou a não conformidade.

6.3.2.2 Definição da amostragem de manutenção

As disposições do RGCP são aplicáveis a este RAC, complementadas pelas citadas nos Anexos Específicos de cada tipo de cabo.

6.3.2.2.1 Caso a amostra de prova do cabo tenha sido considerada conforme em todos os ensaios estabelecidos em seu Anexo Específico, não é necessário ensaiar e inspecionar as amostras de contraprova e testemunha.

6.3.2.2.2 Caso a amostra de prova tenha sido reprovada em um dos ensaios, todos os ensaios devem ser repetidos nas amostras de contraprova e testemunha, devendo ambas atender aos requisitos estabelecidos no Anexo Específico.

6.3.2.2.3 Caso ocorra reprovação na amostra de contraprova ou de testemunha, a amostra deve ser considerada não conforme e a família do cabo deve ter seu Registro suspenso.

6.3.2.3 Definição do Laboratório

Os critérios para definição do laboratório devem seguir os requisitos estabelecidos no RGCP.

6.3.3 Tratamento de não conformidades na etapa de Avaliação de Manutenção

Os critérios para tratamento de não conformidades na etapa de avaliação de manutenção devem seguir os requisitos estabelecidos no RGCP.

6.3.4 Confirmação da Manutenção

Os critérios para confirmação da manutenção devem seguir os requisitos estabelecidos no RGCP.

6.4 Avaliação de Recertificação

Os critérios para avaliação de recertificação devem seguir os requisitos estabelecidos no RGCP e neste RAC. Esta avaliação deve ser realizada a cada 24 (vinte e quatro) meses e deve contemplar os resultados da conformidade da documentação, auditoria de recertificação do Sistema de Gestão da Qualidade e o plano de ensaios de recertificação.

6.4.1 Tratamento de não conformidades na etapa de Recertificação

Os critérios para tratamento de não conformidades na etapa de avaliação de recertificação devem seguir os requisitos estabelecidos no RGCP.

6.4.2 Confirmação da Recertificação

Os critérios para confirmação da recertificação devem seguir os requisitos estabelecidos no RGCP.

7 TRATAMENTO DE RECLAMAÇÕES

Os critérios para tratamento de reclamações devem seguir os requisitos estabelecidos no RGCP.

8 ATIVIDADES EXECUTADAS POR OACS ESTRANGEIROS

Os critérios para atividades executadas por OACs estrangeiros devem seguir os requisitos estabelecidos no RGCP.

9 ENCERRAMENTO DA CERTIFICAÇÃO

Os critérios para encerramento de certificação devem seguir os requisitos estabelecidos no RGCP.

10 SELO DE IDENTIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE

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

11 AUTORIZAÇÃO PARA USO DO SELO DE IDENTIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE

Os critérios para autorização do uso Selo de Identificação da Conformidade devem seguir os requisitos estabelecidos no RGCP.

12 RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES

Os critérios para responsabilidades e obrigações devem seguir os requisitos estabelecidos no RGCP.

13 ACOMPANHAMENTO NO MERCADO

Os critérios para acompanhamento no mercado devem seguir os requisitos estabelecidos no RGCP.

14 PENALIDADES

Os critérios para aplicação de penalidades devem seguir os requisitos estabelecidos no RGCP.

ANEXO A – MARCAÇÕES E SELO DE IDENTIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE

A.1 Marcações no cabo, rolos, bobinas e carretéis

Os cabos, rolos, bobinas e carretéis devem, obrigatoriamente, ser marcados em língua portuguesa com as seguintes informações:

- Informações obrigatórias para cada tipo de cabo descritas no respectivo Anexo Específico do RTQ;
- Selo de Identificação da Conformidade (no produto, rolos, bobinas e carretéis), conforme itens A.1.1 e A.1.2.

A.1.1 Uso do Selo de Identificação da Conformidade no cabo

A.1.1.1 Devem estar presentes no corpo do cabo, na sequência apresentada, a seguintes informações: “” + “Número de Registro do Objeto” + “nome do organismo (logomarca ou nome por extenso)” + “OCP-xxxx (número de identificação do organismo)”.

A.1.1.2 No caso de fios, cabos e cordões, compostos de apenas um condutor, com seção 2,5 mm² ou menor que, por suas dimensões, impossibilitem a impressão clara dos selos de identificação da conformidade, será permitido o uso por extenso do nome do Inmetro em substituição à logomarca “”.

A.1.2 Uso do Selo de Identificação da Conformidade rolos, bobinas e carretéis

Independentemente do tipo de embalagem (transparente, opaca, etc.), que deve sempre existir, e da seção nominal do cabo que ela acomoda, é obrigatória a utilização do Selo de Identificação da Conformidade completo, podendo o mesmo ser impresso ou fixado através de uma etiqueta adesiva.

A.1.2.1 Modelo do Selo de Identificação da Conformidade

Os Selos de Identificação da Conformidade a serem aplicados às embalagens dos rolos, bobinas e carretéis são os seguintes:

Tamanho mínimo
35 mm



Pantone 1235

■ 100%
■ 80%

CMYK

■ C2 M34 Y94 K0
■ C2 M27 Y90 K0

Fonte
Univers
Univers Black



Tons de Cinza

■ 100%
■ 90%
■ 70%



ANEXO ESPECÍFICO I

1 OBJETIVO

Este anexo específico se aplica aos cabos de potência com isolação sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensão de 1 kV, inclusive, abrangidos pela ABNT NBR 7288.

2 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Além dos documentos deste RAC, aplicam-se os seguintes documentos complementares:

| | |
|-----------------------|--|
| ABNT NBR 7288 | Cabos de potência com isolação sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1 kV a 6 kV para instalações fixas |
| NBR NM IEC 60332-3-23 | Métodos de ensaios para cabos elétricos sob condições de fogo – Parte 3-23: ensaio de propagação vertical da chama em condutores ou cabos em feixes montados verticalmente - Categoria B |

3 SIGLAS

| | |
|-----|-----------------------|
| NM | Norma Mercosul |
| PE | Polietileno |
| PVC | Cloreto de polivinila |

4 DEFINIÇÕES

4.1 Família

Os produtos abrangidos por este Anexo Específico são divididos nas seguintes famílias:

Grupo 1

- a. Cabo de potência isolado com PVC/A e com cobertura de PVC/ST1, com condutor rígido classe 1;
- b. Cabo de potência isolado com PVC/A e com cobertura de PVC/ST1, com condutor rígido classe 2;
- c. Cabo de potência isolado com PVC/A e com cobertura de PVC/ST1, com condutor flexível classes 4 ou 5;

Grupo 2

- d. Cabo de potência isolado com PVC/A e com cobertura de PE/ST3, com condutor rígido classe 1;
- e. Cabo de potência isolado com PVC/A e com cobertura de PE/ST3, com condutor rígido classe 2;
- f. Cabo de potência isolado com PVC/A e com cobertura de PE/ST3, com condutor flexível classes 4 ou 5.

Grupo 3

- g. Cabo de potência isolado com PE e com cobertura de PVC/ST1, com condutor rígido classes 1;
- h. Cabo de potência isolado com PE e com cobertura de PVC/ST1, com condutor rígido classes 2;
- i. Cabo de potência isolado com PE e com cobertura de PVC/ST1, com condutor flexível classes 4 ou 5;

Grupo 4

- j. Cabo de potência isolado com PE e com cobertura de PE/ST3, com condutor rígido classes 1;
- k. Cabo de potência isolado com PE e com cobertura de PE/ST3, com condutor rígido classes 2;
- l. Cabo de potência isolado com PE e com cobertura de PE/ST3, com condutor flexível classes 4 ou 5.

5 AVALIAÇÃO INICIAL

5.1 Solicitação de Certificação

Na solicitação de certificação o fornecedor deve declarar se o cabo é projetado de modo a apresentar especiais características quanto a não propagação do fogo. A partir dessa declaração, deverá constar do certificado se o produto é projetado “com especiais características quanto à propagação do fogo” ou se é projetado “sem especiais características quanto à propagação do fogo”.

5.2 Definição dos Ensaio Iniciais, Amostragem e Critérios de Aceitação

5.2.1 Os ensaios iniciais são os ensaios de tipo, previstos no Anexo Específico I do RTQ para este objeto.

5.2.2 A amostra a ser retirada para a realização dos ensaios deve ser constituída de uma unidade de expedição em rolo, com um lance nominal mínimo de 100 m ou, em caso de cabos acondicionados em bobinas, de um comprimento da amostra mínimo de 30 m, suficiente para a realização de todos os ensaios. Para o ensaio de queima vertical a quantidade de amostra deve ser calculada em função da seção a ser ensaiada, conforme NBR NM IEC 60332-3-23.

5.2.3 A quantidade necessária de amostras, por grupo de famílias, para a realização dos ensaios são as indicadas na tabela abaixo

| Tipo de Cabo | Classe de encordoamento | Ensaio iniciais |
|--------------------------|-------------------------|--|
| | | Tipo |
| Unipolar ou multiplexado | 1, 2, 4, 5 | Na menor seção da maior classe de encordoamento e na maior seção da menor classe de encordoamento produzida. |
| Multipolar | 2, 4, 5 | Na maior seção da maior classe e na menor seção da menor classe encordoamento produzida. |

Nota 1: a seção máxima do cabo é de 120 mm² para a realização dos ensaios iniciais, exceto no ensaio de queima vertical, item 6.1.3(a) da norma ABNT NBR 7288, onde a seção máxima é de 35 mm².

Nota 2: o ensaio de queima vertical deve ser aplicado quando o fornecedor identificar o produto como projeto com especiais características quanto à não propagação do fogo. Caso contrário deve ser realizado o ensaio de resistência à chama.

5.2.4 Deve ser coletada uma amostra para prova, contraprova e testemunha, conforme o item 6.2.4.2, da parte principal deste documento.

5.2.5 Caso alguma família não tenha sido ensaiada com os critérios de amostragem estabelecidos no item 5.2.3, essa família deve ser submetida aos seguintes ensaios: resistência elétrica do condutor, tensão elétrica e resistência de isolamento à temperatura ambiente.

6 ENSAIOS DE MANUTENÇÃO

6.1 Plano de ensaio de manutenção

6.1.1 Os ensaios de manutenção se classificam em ensaios básicos e ensaios complementares. Ambos são realizados semestralmente, entretanto os ensaios básicos para o produto são sempre os mesmos

enquanto os complementares variam a cada semestre. A descrição dos ensaios e seus requisitos estão previstos no Anexo Específico I do RTQ para este objeto.

6.1.1.1 Caso seja verificada alguma não conformidade nos ensaios semestrais, na próxima avaliação periódica, devem ser realizados os ensaios previstos para o semestre mais os ensaios do semestre em que se verificou a não conformidade.

6.1.2 Os ensaios de manutenção devem ser realizados, em amostras coletadas no comércio, após a certificação, em uma seção nominal de cada família de produto. A cada manutenção, os cabos a serem ensaiados devem ser, de acordo com as suas seções nominais, coletados de maneira aleatória dentro da família ensaiada.

6.1.2.1 Deve ser coletada uma amostra para prova, contraprova e testemunha, conforme o item 6.2.4.2, da parte principal deste documento.

6.1.3 A amostra a ser retirada para a realização dos ensaios deve ser constituída de uma unidade de expedição em rolo, com um lance nominal mínimo de 100 m ou, em caso de cabos acondicionados em bobinas, de um comprimento da amostra mínimo de 30 m, suficiente para a realização de todos os ensaios. Além disso, deve ser coletada amostra de 30 m de fio elementar de cobre, antes dos processos de encordoamento, para a realização do ensaio de determinação do alongamento e resistividade elétrica do cobre.

6.1.4 Ensaios Básicos

A cada seis meses devem ser realizados os seguintes ensaios:

- Verificação da marcação;
- Verificação da construção do cabo;
- Verificação de resistência elétrica;
- Tensão elétrica;
- Resistência de isolamento à temperatura ambiente.

6.1.5 Ensaios Complementares

Além dos mencionados no item anterior, devem ser realizados, de acordo com a frequência dos ensaios de manutenção, os seguintes ensaios:

a) Para isolamento em PVC/A e cobertura em PVC/ST1:

- 1º Semestre: resistividade elétrica do condutor e deformação a quente;
- 2º Semestre: características mecânica da isolamento e da cobertura, dobramento/alongamento a frio, resistência ao impacto a frio e alongamento do cobre;
- 3º Semestre: tensão elétrica de longa duração, ensaio de resistência à chama (no caso de composto de PVC sem características especiais de não propagação do fogo) ou de queima vertical e choque térmico;
- 4º Semestre: absorção d'água, ensaio de resistência de isolamento a 70°C e ensaio de envelhecimento em cabo completo.

b) Para isolamento em PVC/A e cobertura PE/ST3:

- 1º Semestre: resistividade elétrica do condutor, teor negro de fumo e deformação a quente;
- 2º Semestre: características mecânica da isolamento e da cobertura, dobramento/alongamento a frio e alongamento do condutor;
- 3º Semestre: tensão elétrica de longa duração e resistência à chama e choque térmico;
- 4º Semestre: absorção d'água, ensaio de resistência de isolamento a 70°C e ensaio de envelhecimento em cabo completo.

c) Para isolamento em PE e cobertura PVC/ST1:

- 1º Semestre: resistividade elétrica do condutor, absorção d'água, retração e deformação a quente;
- 2º Semestre: características mecânica da isolação e cobertura, alongamento do condutor, dobramento/alongamento a frio e resistência ao impacto a frio;
- 3º Semestre: tensão elétrica de longa duração, resistência à chama e choque térmico;
- 4º Semestre: resistência de isolamento a 70°C e ensaio de envelhecimento em cabo completo.

d) Para isolação em PE e cobertura PE/ST3:

- 1º Semestre: resistividade elétrica do condutor, absorção d'água da isolação, retração da isolação e teor negro de fumo;
- 2º Semestre: características mecânica da isolação e cobertura e alongamento do condutor;
- 3º Semestre: tensão elétrica de longa duração e resistência à chama;
- 4º Semestre: resistência de isolamento a 70°C e ensaio de envelhecimento em cabo completo.

Nota: a referência para estes ensaios é a concessão do Certificado de Conformidade.

6.1.6 Na verificação da marcação da embalagem do produto deve ser levado em conta o requisito de características especiais quanto a não propagação e autoextinção do fogo.

ANEXO ESPECÍFICO II

1 OBJETIVO

Este anexo específico se aplica aos cordões flexíveis com isolamento extrudada de polietileno clorossulfonado (CSP) para tensões até 300 V, inclusive, abrangidos pela ABNT NBR 14633.

2 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Além dos documentos deste RAC, aplica-se o seguinte documento complementar:

| | |
|----------------|---|
| ABNT NBR 14633 | Cordões flexíveis com isolamento extrudada de polietileno clorossulfonado para tensões até 300 V – Requisitos de Desempenho |
|----------------|---|

3 SIGLAS

CSP - Polietileno Clorossulfonado

4 DEFINIÇÕES

4.1 Família

Os produtos abrangidos por este Anexo Específico constituem apenas uma família, podendo variar a classe térmica, a seção nominal e a cor.

5 AVALIAÇÃO INICIAL

5.1 Definição dos Ensaios Iniciais, Amostragem e Critérios de Aceitação

5.1.1 Os ensaios iniciais são os ensaios de tipo, previstos no Anexo Específico II do RTQ para este objeto.

5.1.2 A amostra a ser retirada para a realização dos ensaios deve ser constituída da maior e menor seção nominal dos condutores. Deve corresponder a uma unidade de expedição em rolo, com um lance nominal mínimo de 100 m ou, em caso de cabos acondicionados em bobinas, de um comprimento da amostra mínimo de 30 m, suficiente para a realização de todos os ensaios.

5.1.2.1 Deve ser coletada uma amostra para prova, contraprova e testemunha, conforme o item 6.2.4.2, da parte principal deste documento.

6 ENSAIOS DE MANUTENÇÃO

6.1 Plano de ensaio de manutenção

6.1.1 Os ensaios de manutenção se classificam em ensaios básicos e ensaios complementares. Ambos são realizados semestralmente, entretanto os ensaios básicos para o produto são sempre os mesmos enquanto os complementares variam a cada semestre. A descrição dos ensaios e seus requisitos estão previstos no Anexo Específico II do RTQ para este objeto.

6.1.1.1 Caso seja verificada alguma não conformidade nos ensaios semestrais, na próxima avaliação periódica, devem ser realizados os ensaios previstos para o semestre mais os ensaios do semestre em que se verificou a não conformidade.

6.1.2 Os ensaios de manutenção devem ser realizados em amostras coletadas no comércio. A cada manutenção, os cabos a serem ensaiados devem ser, de acordo com as suas seções nominais, coletados de maneira aleatória dentro da família a ser ensaiada.

6.1.3 A amostra a ser retirada para a realização dos ensaios deve ser constituída de uma unidade de expedição em rolo, com um lance nominal mínimo de 100 m ou, em caso de cabos acondicionados em bobinas, de um comprimento da amostra mínimo de 30 m, suficiente para a realização de todos os ensaios. Além disso, deve ser coletada amostra de 30 m de fio elementar de cobre, antes dos processos de encordoamento, para a realização do ensaio de determinação do alongamento e resistividade elétrica do cobre.

6.1.3.1 Deve ser coletada uma amostra para prova, contraprova e testemunha, conforme o item 6.2.4.2, da parte principal deste documento.

6.1.4 Ensaios Básicos

A cada seis meses devem ser realizados os seguintes ensaios:

- Verificação da marcação;
- Verificação da construção do condutor;
- Verificação dimensional da isolação;
- Tensão elétrica;
- Resistência elétrica;
- Separação das veias isoladas;
- Resistência de isolamento à temperatura ambiente.

6.1.5 Ensaios Complementares

Além dos mencionados no item anterior, devem ser realizados, de acordo com a frequência dos ensaios de manutenção, os seguintes ensaios:

- 1º Semestre: Resistividade elétrica e resistência à alta temperatura;
- 2º Semestre: Mecânicos da isolação antes e após envelhecimento e aderência do condutor sobre a isolação;
- 3º Semestre: Resistência à chama e tensão elétrica de longa duração;
- 4º Semestre: Resistência de isolamento à temperatura de operação em regime permanente (90°C ou 105°C) e mecânicos da isolação antes e após envelhecimento.

Nota: a referência para estes ensaios é a concessão do Certificado de Conformidade.

6.1.6 Na verificação da marcação da embalagem do produto deve ser levado em conta o requisito de características especiais quanto a não propagação e autoextinção do fogo.

ANEXO ESPECÍFICO III

1 OBJETIVO

Este Anexo Específico se aplica aos cabos e cordões flexíveis isolados com policloreto de vinila (PVC), para aplicações especiais em cordões conectores de aparelhos eletrodomésticos, em tensões até 500 V, inclusive, abrangidos pela ABNT NBR 14897.

2 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Além dos documentos deste RAC aplica-se o seguinte documento complementar:

| | |
|----------------|---|
| ABNT NBR 14897 | Cabos e cordões flexíveis isolados com policloreto de vinila, para aplicações especiais em cordões conectores de aparelhos eletrodomésticos, em tensões até 500 V |
|----------------|---|

3 SIGLAS

PVC Policloreto de vinila

4 DEFINIÇÕES

4.1 Família

Os produtos abrangidos por este Anexo Específico se dividem em três classes:

- a. Cordão paralelo;
- b. Cabo flexível circular;
- c. Cabo flexível plano.

5 AVALIAÇÃO INICIAL

5.1 Definição dos Ensaio Iniciais, Amostragem e Critérios de Aceitação

5.1.1 Os ensaios iniciais são os ensaios de tipo e de flexão, previstos no Anexo Específico III do RTQ para este objeto.

5.1.2 Os requisitos a serem cumpridos para ensaios de cabos e cordões, de acordo com as suas famílias são os seguintes:

| Famílias de produtos | Nº de veias | Classe de encordoamento | Tensão (V) | Ensaio de tipo (nº x mm ²) | Ensaio de flexão (nº x mm ²) |
|------------------------|-------------|-------------------------|------------|--|--|
| Cordão paralelo | 2 | 4, 5 ou 6 | 300 | 2 x 2,5 | 2 x 0,5 |
| Cabo flexível circular | 2 a 5 | 4, 5 ou 6 | 500 | 3 x 1,5 | 2 x 0,5 |
| Cabo flexível plano | 2 e 3 | 4, 5 ou 6 | 500 | 3 x 1,5 | 2 x 0,5 |

Nota 1: Caso não seja submetido ao processo de certificação nenhum dos cabos nas seções nominais indicadas, deve ser usada a seção nominal mais próxima possível.

Nota 2: A tabela acima é aplicável para a menor classe de encordoamento dentre as submetidas a certificação. Para os cabos das demais classes de encordoamento de cada família são realizados os ensaios controle da qualidade da produção, de flexão e o ensaio de tensão elétrica, nas seções e formações definidas na tabela acima, conforme previsto no Anexo Específico III do RTQ.

Nota 3: A isolação será em policloreto de vinila do tipo PVC/EB e a cobertura do tipo PVC/ST10.

5.1.3 A amostra a ser retirada para a realização dos ensaios deve ser constituída de uma unidade de expedição em rolo, com um lance nominal mínimo de 100 m ou, em caso de cabos acondicionados em bobinas, de um comprimento da amostra mínimo de 30 m, suficiente para a realização de todos os ensaios.

5.1.3.1 Deve ser coletada uma amostra para prova, contraprova e testemunha, conforme o item 6.2.4.2, da parte principal deste documento.

6 ENSAIOS DE MANUTENÇÃO

6.1 Plano de ensaio de manutenção

6.1.1 Os ensaios de manutenção se classificam em ensaios básicos e ensaios complementares. Ambos são realizados semestralmente, entretanto os ensaios básicos para o produto são sempre os mesmos enquanto os complementares variam a cada semestre. A descrição dos ensaios e seus requisitos estão previstos no Anexo Específico III do RTQ para este objeto.

6.1.1.1 Caso seja verificada alguma não conformidade nos ensaios semestrais, na próxima avaliação periódica, devem ser realizados os ensaios previstos para o semestre mais os ensaios do semestre em que se verificou a não conformidade.

6.1.2 Os ensaios de manutenção devem ser realizados, em amostras coletadas no comércio, em uma seção de cada família de produto. A cada manutenção, os cabos a serem ensaiados devem ser, de acordo com as suas seções nominais, coletados de maneira aleatória dentro da família ensaiada.

6.1.3 A amostra a ser retirada para a realização dos ensaios deve ser constituída de uma unidade de expedição em rolo, com um lance nominal mínimo de 100 m ou, em caso de cabos acondicionados em bobinas, de um comprimento da amostra mínimo de 30 m, suficiente para a realização de todos os ensaios.

6.1.3.1 Deve ser coletada uma amostra para prova, contraprova e testemunha, conforme o item 6.2.4.2, da parte principal deste documento.

6.1.4 Ensaios Básicos

A cada seis meses devem ser realizados os seguintes ensaios:

- Verificação da marcação;
- Verificação da construção (dimensionais);
- Tensão elétrica;
- Resistência elétrica do condutor;
- Resistência de isolamento à temperatura ambiente;
- Separação das veias, somente para os cordões paralelos.

6.1.5 Ensaios Complementares

Além dos mencionados no item anterior, devem ser realizados, de acordo com a frequência dos ensaios de manutenção, os seguintes ensaios:

- 1º Semestre: deformação a quente da isolação/cobertura e tensão elétrica nas veias;
- 2º Semestre: tração da isolação/cobertura antes e após envelhecimento e estabilidade térmica da cobertura;
- 3º Semestre: choque térmico, não propagação da chama e flexão seguido de tensão elétrica;

- 4º Semestre: envelhecimento em cabo completo e resistência de isolamento à temperatura 105°C.

Nota: a referência para estes ensaios é a concessão do Certificado de Conformidade.

ANEXO ESPECÍFICO IV

1 OBJETIVO

Este Anexo Específico se aplica aos produtos cabos flexíveis isolados com borracha etilenopropileno (EPR) para aplicações especiais em cordões conectores de aparelhos eletrodomésticos, em tensões até 500 V, inclusive, abrangidos pela ABNT NBR 14898.

2 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Além dos documentos deste RAC aplica-se o seguinte documento complementar:

| | |
|----------------|--|
| ABNT NBR 14898 | Cabos flexíveis isolados com borracha etilenopropileno para aplicações especiais em cordões conectores de aparelhos eletrodomésticos, em tensões até 500V. |
|----------------|--|

3 SIGLAS

EPR Etilenopropileno

4 DEFINIÇÕES

4.1 Família

Os produtos abrangidos por este Anexo Específico constituem apenas uma família, a de cabo flexível circular.

5 AVALIAÇÃO INICIAL

5.1 Definição dos Ensaios Iniciais, Amostragem e Critérios de Aceitação

5.1.1 Os ensaios iniciais são os ensaios de tipo e flexão, previstos no Anexo Específico IV do RTQ para este objeto.

5.1.2 Os requisitos a serem cumpridos para ensaios de cabos e cordões, de acordo com a suas famílias são os seguintes:

| Famílias de produtos | Nº de veias | Classe de encordoamento | Tensão (V) | Ensaio de tipo (nº x mm ²) | Ensaio de flexão (nº x mm ²) |
|------------------------|-------------|-------------------------|------------|--|--|
| Cabo flexível circular | 2 a 5 | 4, 5 ou 6 | 500 | 3 x 1,5 | 2 x 0,5 |

Nota 1: a tabela acima é aplicável para a menor classe de encordoamento dentre as solicitadas pelo fornecedor. Nas demais classes de encordoamento são realizados os ensaios de controle da qualidade da produção, de flexão e ensaio de tensão elétrica, nas seções nominais e formações definidas na tabela acima, conforme previsto no Anexo Específico IV do RTQ deste objeto.

Nota 2: a isolação deve ser em EPR e a cobertura composto termofixo ES130.

5.1.3 Caso não sejam submetidos ao processo de certificação cabos nas seções previstas na tabela do item 5.1.2 deste Anexo Específico, deve ser usada a seção nominal mais próxima possível.

5.1.4 A amostra a ser retirada para a realização dos ensaios deve ser constituída de uma unidade de expedição em rolo, com um lance nominal mínimo de 100 m ou, em caso de cabos acondicionados em

bobinas, de um comprimento da amostra mínimo de 30 m, suficiente para a realização de todos os ensaios.

5.1.4.1 Deve ser coletada uma amostra para prova, contraprova e testemunha, conforme o item 6.2.4.2, da parte principal deste documento.

6 ENSAIOS DE MANUTENÇÃO

6.1 Plano de ensaio de manutenção

6.1.1 Os ensaios de manutenção se classificam em ensaios básicos e ensaios complementares. Ambos são realizados semestralmente, entretanto os ensaios básicos para o produto são sempre os mesmos enquanto os complementares variam a cada semestre. A descrição dos ensaios e seus requisitos estão previstos no Anexo Específico IV do RTQ para este objeto.

6.1.1.1 Caso seja verificada alguma não conformidade nos ensaios semestrais, na próxima avaliação periódica, devem ser realizados os ensaios previstos para o semestre mais os ensaios do semestre em que se verificou a não conformidade.

6.1.2 Os ensaios de manutenção devem ser realizados em amostras coletadas no comércio. A cada manutenção, os cabos a serem ensaiados devem ser, de acordo com as suas seções nominais, coletados de maneira aleatória dentro da família a ser ensaiada.

6.1.2.1 Deve ser coletada uma amostra para prova, contraprova e testemunha, conforme o item 6.2.4.2, da parte principal deste documento.

6.1.3 A amostra a ser retirada para a realização dos ensaios deve ser constituída de uma unidade de expedição em rolo, com um lance nominal mínimo de 100 m ou, em caso de cabos acondicionados em bobinas, de um comprimento da amostra mínimo de 30 m, suficiente para a realização de todos os ensaios. Além disso, deve ser coletada amostra de 30 m de fio elementar de cobre, antes dos processos de encordoamento, para a realização do ensaio de determinação do alongamento e resistividade elétrica do cobre.

6.1.4 Ensaios Básicos

A cada seis meses devem ser realizados os seguintes ensaios:

- Verificação da marcação;
- Verificação da construção (dimensionais);
- Tensão elétrica;
- Resistência elétrica do condutor;
- Resistência de isolamento à temperatura ambiente.

6.1.5 Ensaios Complementares

Além dos mencionados no item anterior, devem ser realizados, de acordo com a frequência dos ensaios de manutenção, os seguintes ensaios:

- 1º Semestre: resistência ao ozona e resistência de isolamento a temperatura de 130°C;
- 2º Semestre: tração da isolação/cobertura antes e após envelhecimento e envelhecimento em cabo completo;
- 3º Semestre: não propagação de chama, alongamento a quente na isolação/cobertura e flexão seguido de tensão elétrica;
- 4º Semestre: mecânicos em bomba a ar da isolação/cobertura, tensão elétrica nas veias e imersão em óleo.

Nota: a referência para estes ensaios é a concessão do Certificado de Conformidade.

6.1.6 Na verificação da marcação da embalagem do produto deve ser avaliado o requisito de características especiais quanto a não propagação e autoextinção do fogo.

ANEXO ESPECÍFICO V

1 OBJETIVO

Este Anexo Específico se aplica aos cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, com isolamento extrudado e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1kV, inclusive, abrangidos pela ABNT NBR 13248.

2 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Além dos documentos deste RAC aplicam-se os seguintes documentos complementares:

| | |
|--------------------------|---|
| ABNT NBR 13248 | Cabos de potência e controle e condutores isolados sem cobertura, com isolamento extrudado e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1kV. |
| NBR NM IEC 60332-3-24 | Métodos de ensaios para cabos elétricos sob condições de fogo – Parte 3-23: ensaio de propagação vertical da chama em condutores ou cabos em feixes montados verticalmente - Categoria C. |

3 SIGLAS

XLPE Polietileno Reticulado
EPR Etilenopropileno

4 DEFINIÇÕES

4.1 Família

Os produtos abrangidos por este Anexo Específico são divididos nas seguintes famílias:

- a. Condutor sólido, isolado em composto poliolefinico termoplástico, 70°C, até 450/750V, sem cobertura;
- b. Condutor rígido, isolado em composto poliolefinico termoplástico, 70°C, até 450/750V, sem cobertura;
- c. Condutor flexível, isolado em composto poliolefinico termoplástico, 70°C, até 450/750V, sem cobertura;
- d. Condutor sólido, isolado em composto poliolefinico termofixo EPR/B, 90°C, até 450/750V, sem cobertura;
- e. Condutor rígido, isolado em composto poliolefinico termofixo EPR/B, 90°C, até 450/750V, sem cobertura;
- f. Condutor flexível, isolado em composto poliolefinico termofixo EPR/B, 90°C, até 450/750V, sem cobertura;
- g. Condutor sólido, isolado em composto poliolefinico termofixo XLPE, 90°C, até 450/750V, sem cobertura;
- h. Condutor rígido, isolado em composto poliolefinico termofixo XLPE, 90°C, até 450/750V, sem cobertura;
- i. Condutor flexível, isolado em composto poliolefinico termofixo XLPE, 90°C, até 450/750V, sem cobertura;
- j. Cabo de potência, isolamento em composto termofixo EPR, cobertura em composto poliolefinico termoplástico, 90°C, até 0,6/1kV;
- k. Cabo de potência, isolamento em composto termofixo EPR, cobertura em composto poliolefinico termofixo, 90°C, até 0,6/1kV;
- l. Cabo de potência, isolamento em composto termofixo XLPE, cobertura em composto poliolefinico termoplástico, 90°C, até 0,6/1kV;

- m. Cabo de potência, isolamento em composto termofixo XLPE, cobertura em composto poliolefinico termofixo, 90°C, até 0,6/1kV;
- n. Cabo flexível de potência, isolamento em composto termofixo EPR, cobertura em composto poliolefinico termoplástico, 90°C, até 0,6/1kV;
- o. Cabo flexível de potência, isolamento em composto termofixo EPR, cobertura em composto poliolefinico termofixo, 90°C, até 0,6/1kV;
- p. Cabo flexível de potência, isolamento em composto termofixo XLPE, cobertura em composto poliolefinico termoplástico, 90°C, até 0,6/1kV;
- q. Cabo flexível de potência, isolamento em composto termofixo XLPE, cobertura em composto poliolefinico termofixo, 90°C, até 0,6/1kV.

5 AVALIAÇÃO INICIAL

5.1 Definição dos Ensaio Iniciais, Amostragem e Critérios de Aceitação

5.1.1 Os ensaios iniciais são os ensaios de tipo, previstos no Anexo Especifico V do RTQ para este objeto.

5.1.2 Os requisitos a serem cumpridos para ensaios de cabos, de acordo com a suas famílias, são os seguintes:

| Famílias de produtos | Material da isolamento | Material da cobertura | Nº de veias | Classe de encordoamento | Tensão (V) | Ensaio de tipo |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------|-------------------------|------------|--|
| Condutor sólido isolado 70°C | Comp. Pol. Termoplástico | --- | 1 | 1 | 750 | Menor e maior seção |
| Condutor rígido isolado 70°C | Comp. Pol. Termoplástico | --- | 1 | 2 | 750 | Menor e maior seção |
| Condutor flexível isolado 70°C | Comp. Pol. Termoplástico | --- | 1 | 4 ou 5 | 750 | Menor e maior seção |
| Condutor sólido isolado 90°C | EPR/B | --- | 1 | 1 | 750 | Menor e maior seção |
| Condutor rígido isolado 90°C | EPR/B | --- | 1 | 2 | 750 | Menor e maior seção |
| Condutor flexível isolado 90°C | EPR/B | --- | 1 | 4 ou 5 | 750 | Menor e maior seção |
| Condutor sólido isolado 90°C | XLPE | --- | 1 | 1 | 750 | Menor e maior seção |
| Condutor rígido isolado 90°C | XLPE | --- | 1 | 2 | 750 | Menor e maior seção |
| Condutor flexível isolado 90°C | XLPE | --- | 1 | 4 ou 5 | 750 | Menor e maior seção |
| Cabo de potência | EPR | Comp. Pol. Termoplástico | 1 a 5 | 2 | 0,6/1k | 1 x 35mm ² e 3 x 4mm ² |
| Cabo de potência | EPR | Comp. Pol. Termofixo | 1 a 5 | 2 | 0,6/1k | 1 x 35mm ² e 3 x 4mm ² |
| Cabo de potência | XLPE | Comp. Pol. Termoplástico | 1 a 5 | 2 | 0,6/1k | 1 x 35mm ² e 3 x 4mm ² |
| Cabo de potência | XLPE | Comp. Pol. Termofixo | 1 a 5 | 2 | 0,6/1k | 1 x 35mm ² e 3 x 4mm ² |
| Cabo flexível de potência | EPR | Comp. Pol. Termoplástico | 1 a 5 | 4 ou 5 | 0,6/1k | 1 x 35mm ² e 3 x 4mm ² |

| | | | | | | |
|---------------------------|------|--------------------------|-------|--------|--------|---|
| Cabo flexível de potência | EPR | Comp. Pol. Termofixo | 1 a 5 | 4 ou 5 | 0,6/1k | 1 x 35mm ² e 3 x 4mm ² |
| Cabo flexível de potência | XLPE | Comp. Pol. Termoplástico | 1 a 5 | 4 ou 5 | 0,6/1k | 1 x 35mm ² e 3 x 4mm ² |
| Cabo flexível de potência | XLPE | Comp. Pol. Termofixo | 1 a 5 | 4 ou 5 | 0,6/1k | 1 x 35mm ² e 3 x 4mm ² |

Nota 1: caso os cabos de potência não sejam submetidos ao processo de certificação nas seções previstas na tabela 5.1.2, deve ser usada a seção nominal mais próxima.

Nota 2: Para os cabos de classe 4 ou 5, a tabela acima é aplicável para a classe de encordoamento mais flexível dentre as solicitadas. A classe menos flexível deve ser submetida aos ensaios de controle da qualidade da produção, nas seções nominais e formações definidas na tabela acima, conforme previsto no Anexo Específico V do RTQ deste objeto.

5.1.4 A amostra a ser retirada para a realização dos ensaios deve ser constituída de uma unidade de expedição em rolo, com um lance nominal mínimo de 100 m ou, em caso de cabos acondicionados em bobinas, de um comprimento da amostra mínimo de 30 m, suficiente para a realização de todos os ensaios, exceto queima vertical. Para o ensaio de queima vertical a quantidade de amostra deve ser calculada em função da seção a ser ensaiada, conforme ABNT NBR NM IEC 60332-3-24.

5.1.4.1 Deve ser coletada uma amostra para prova, contraprova e testemunha, conforme o item 6.2.4.2, da parte principal deste documento.

6 ENSAIOS DE MANUTENÇÃO

6.1 Plano de ensaio de manutenção

6.1. Os ensaios de manutenção se classificam em ensaios básicos e ensaios complementares. Ambos são realizados semestralmente, entretanto os ensaios básicos para o produto são sempre os mesmos enquanto os complementares variam a cada semestre. A descrição dos ensaios e seus requisitos estão previstos no Anexo Específico V do RTQ para este objeto.

6.1.1 Caso seja verificada alguma não conformidade nos ensaios semestrais, na próxima avaliação periódica, devem ser realizados os ensaios previstos para o semestre mais os ensaios do semestre em que se verificou a não conformidade.

6.1.2 Os ensaios de manutenção devem ser realizados, em amostras coletadas no comércio, em uma seção de cada família de produto. A cada manutenção, os cabos a serem ensaiados devem ser de acordo com as suas seções nominais, coletados de maneira aleatória dentro da família ensaiada.

6.1.3 A amostra a ser retirada para a realização dos ensaios de manutenção deve ser constituída de uma unidade de expedição em rolo ou caixa, com um lance nominal de 100 m ou, em caso de cabos acondicionados em bobinas, de um comprimento da amostra mínimo de 30 m, suficiente para a realização de todos os ensaios.

6.1.3.1 Deve ser coletada uma amostra para prova, contraprova e testemunha, conforme o item 6.2.4.2, da parte principal deste documento.

6.1.4 Ensaios Básicos

A cada seis meses devem ser realizados os seguintes ensaios:

- Verificação da marcação na etiqueta e no produto;
- Verificação dimensional;
- Verificação da conformidade com os requisitos construtivos;
- Tensão elétrica aplicada;
- Resistência elétrica do condutor;
- Resistência de isolamento a temperatura ambiente.

6.1.5 Ensaios Complementares

Além dos mencionados no item anterior, devem ser realizados, de acordo com a frequência dos ensaios de manutenção, os seguintes ensaios:

- a) Condutor isolado em composto termoplástico 70°C (rígido, sólido ou flexível)
- 1º Semestre: determinação do grau de acidez, determinação da presença de halogênio, nitrogênio e enxofre, características mecânicas e tensão elétrica de longa duração;
 - 2º Semestre: determinação da quantidade de gás ácido, determinação do índice de toxidez, absorção d'água (método elétrico) e dobramento/alongamento a frio;
 - 3º Semestre: densidade de fumaça, perda de massa e queima vertical;
 - 4º Semestre: deformação a quente, choque térmico e resistência de isolamento a temperatura máxima de operação.
- b) Condutor isolado em composto termofixo 90°C em EPR/B (rígido, sólido ou flexível)
- 1º Semestre: Características mecânica, alongamento a quente, resistência de isolamento a temperatura máxima de operação e tensão elétrica de longa duração;
 - 2º Semestre: Queima vertical e absorção d'água (gravimétrico);
 - 3º Semestre: Determinação da presença de halogênio, nitrogênio e enxofre, determinação do grau de acidez, determinação da quantidade de gás ácido e determinação do índice de toxidez;
 - 4º Semestre: Densidade de fumaça, resistência ao ozona e tração após envelhecimento em bomba a ar.
- c) Condutor isolado em composto termofixo 90°C em XLPE (rígido, sólido ou flexível)
- 1º Semestre: Características mecânica, alongamento a quente, resistência de isolamento a temperatura máxima de operação, tensão elétrica de longa duração;
 - 2º Semestre: Queima vertical e absorção d'água (gravimétrico);
 - 3º Semestre: Determinação da presença de halogênio, nitrogênio e enxofre, determinação do grau de acidez, determinação da quantidade de gás ácido e determinação do índice de toxidez;
 - 4º Semestre: Densidade de fumaça e retração.
- d) Cabos de Potência isolado em EPR ou XLPE com cobertura em composto poliolefinico termoplástico 90°C
- 1º Semestre: Características mecânicas, determinação da presença de halogênios, nitrogênio e enxofre, determinação do grau de acidez e tensão elétrica de longa duração;
 - 2º Semestre: Absorção d'água (método gravimétrico), dobramento/alongamento a frio, determinação da quantidade de gás ácido e determinação do índice de toxidez;
 - 3º Semestre: Perda de massa, densidade de fumaça, envelhecimento em bomba a ar (aplicável somente a EPR), resistência ao ozona (aplicável somente a EPR), queima vertical e envelhecimento em cabo completo;
 - 4º Semestre: Deformação a quente, resistência ao impacto a frio, alongamento a quente e resistência de isolamento a temperatura máxima de operação.
- e) Cabos de Potência isolado em EPR ou XLPE com cobertura em composto poliolefinico termofixo 90°C

- 1º Semestre: Características mecânicas, determinação da presença de halogênios, nitrogênio e enxofre, determinação do grau de acidez e tensão elétrica de longa duração;
- 2º Semestre: Absorção d'água (método gravimétrico), determinação da quantidade de gás ácido e determinação do índice de toxidez;
- 3º Semestre: Densidade de fumaça, envelhecimento em bomba a ar (aplicável a EPR), resistência ao ozona (aplicável a EPR) e queima vertical;
- 4º Semestre: Alongamento a quente, envelhecimento em cabo completo, resistência de isolamento a temperatura máxima de operação e imersão em óleo.

Nota: a referência para estes ensaios é a concessão do Certificado de Conformidade.

ANEXO ESPECÍFICO VI

1 OBJETIVO

Este Anexo Específico se aplica aos cordões torcidos flexíveis para tensões até 300 V, inclusive, abrangidos pela ABNT NBR 15717.

2 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Além dos documentos deste RAC, aplica-se o seguinte documento complementar:

| | |
|----------------|---|
| ABNT NBR 15717 | Cordões torcidos flexíveis para tensões até 300 V |
|----------------|---|

3 DEFINIÇÕES

3.1 Família

Os produtos abrangidos por este Anexo Específico constituem apenas uma família, podendo variar a seção, a classe de encordoamento e a cor.

4 AVALIAÇÃO INICIAL

4.1 Definição dos Ensaios Iniciais, Amostragem e Critérios de Aceitação

4.1.1 Os ensaios iniciais são os ensaios de tipo, previstos no Anexo Específico VI do RTQ para este objeto.

4.1.2 Os ensaios de tipo são aplicáveis para a classe de encordoamento mais flexível dentre as submetidas ao processo de certificação. A seção a ser ensaiada é a 2 x 2,5 mm². Nas demais classes de encordoamento são realizados os ensaios de verificação de construção do cordão e resistência elétrica do condutor. Caso não sejam submetidos ao processo de certificação cabos na seção mencionada, deve ser usada a seção nominal mais próxima possível.

4.1.3 A amostra a ser retirada para a realização dos ensaios iniciais deve ser constituída de uma unidade de expedição em rolo ou caixa, com um lance nominal de 100 m ou, em caso de cordões acondicionados em bobinas, de um comprimento da amostra mínimo de 30 m, suficiente para a realização de todos os ensaios.

4.1.3.1 Deve ser coletada uma amostra para prova, contraprova e testemunha, conforme o item 6.2.4.2, da parte principal deste documento.

5 ENSAIOS DE MANUTENÇÃO

5.1 Plano de ensaio de manutenção

5.1.1 Os ensaios de manutenção se classificam em ensaios básicos e ensaios complementares. Ambos são realizados semestralmente, entretanto os ensaios básicos para o produto são sempre os mesmos enquanto os complementares variam a cada semestre. A descrição dos ensaios e seus requisitos estão previstos no Anexo Específico VI do RTQ para este objeto.

5.1.1.1 Caso seja verificada alguma não conformidade nos ensaios semestrais, na próxima avaliação periódica, devem ser realizados os ensaios previstos para o semestre mais os ensaios do semestre em que se verificou a não conformidade.

5.1.2 Os ensaios de manutenção devem ser realizados em amostras coletadas no comércio. A cada manutenção, os cabos a serem ensaiados devem ser, de acordo com as suas seções nominais, coletados de maneira aleatória dentro da família a ser ensaiada.

5.1.3 A amostra a ser retirada para a realização dos ensaios de manutenção deve ser constituída de uma unidade de expedição em rolo ou caixa, com um lance nominal de 100 m ou, em caso de cabos acondicionados em bobinas, de um comprimento da amostra mínimo de 30 m, suficiente para a realização de todos os ensaios.

5.1.3.1 Deve ser coletada uma amostra para prova, contraprova e testemunha, conforme o item 6.2.4.2, da parte principal deste documento.

5.1.4 Ensaio Básicos

A cada seis meses devem ser realizados os seguintes ensaios:

- Verificação da marcação;
- Verificação da construção do cordão;
- Tensão elétrica na isolação;
- Resistência elétrica do condutor;
- Resistência de isolamento à temperatura ambiente.

5.1.5 Ensaio Complementares

Além dos mencionados no item anterior, devem ser realizados, de acordo com a frequência dos ensaios de manutenção, os seguintes ensaios:

- 1º Semestre: resistividade elétrica e pressão a alta temperatura (deformação a quente);
- 2º Semestre: mecânicos da isolação, dobramento a baixa temperatura e alongamento nos fios componentes do condutor;
- 3º Semestre: choque térmico, perda de massa e resistência à chama;
- 4º Semestre: tensão elétrica de longa duração, resistência de isolamento à temperatura máxima de operação e mecânicos da isolação.

Nota: a referência para estes ensaios é a concessão do Certificado de Conformidade.

ANEXO ESPECÍFICO VII

1 OBJETIVO

Este Anexo Específico se aplica aos condutores isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive, abrangidos pela ABNT NBR NM 247-3 (condutores isolados - sem cobertura - para instalações fixas).

2 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Além dos documentos deste RAC aplicam-se os seguintes documentos complementares:

| | |
|-----------------------|--|
| ABNT NBR NM-247-3 | Cabos isolados com policloreto de vinila para tensões nominais até 450/750V, inclusive – Parte 3: condutores isolados (sem cobertura), para instalações fixas (IEC 60227-3, MOD) |
| ABNT NBR NM-247-1 | Cabos isolados com policloreto de vinila para tensões nominais até 450/750 V, inclusive – Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60227-1, MOD) |
| ABNT NBR NM-247-2 | Cabos isolados com policloreto de vinila para tensões nominais até 450/750 V, inclusive – Parte 2: métodos de ensaio (IEC 60227-2, MOD) |
| NBR NM IEC 60332-3-23 | Métodos de ensaios para cabos elétricos sob condições de fogo – Parte 3-23: ensaio de propagação vertical da chama em condutores ou cabos em feixes montados verticalmente - Categoria B |

3 SIGLAS

| | |
|-----|-----------------------|
| MOD | Modificada |
| NM | Norma Mercosul |
| PVC | Policloreto de vinila |

4 DEFINIÇÕES

4.1 Família

Os produtos abrangidos por este Anexo Específico são divididos nas seguintes famílias:

- a. Fio sólido (Condutor isolado (sem cobertura), com condutor rígido, para aplicação geral, 450/750V). Designação 247 NM 01 C1 – BWF-B;
- b. Cabo rígido (Condutor isolado (sem cobertura), com condutor rígido, para aplicação geral, 450/750V). Designação 247 NM 01 C2 – BWF-B;
- c. Cabo flexível (Condutor isolado (sem cobertura), com condutor flexível, para aplicação geral, 450/750V). Designação 247 NM 02 C4 – BWF-B, para classe 4, ou 247 NM 02 C5 – BWF-B, para classe 5;
- d. Condutor isolado (sem cobertura), com condutor sólido, para fiação interna e para temperatura máxima no condutor de 70°C, 300/500V – designação 247 NM 05 C1;
- e. Condutor isolado (sem cobertura), com condutor flexível, para fiação interna e para temperatura máxima no condutor de 70°C, 300/500V – designação 247 NM 06 C5;
- f. Condutor isolado (sem cobertura), com condutor sólido, para fiação interna e para temperatura máxima no condutor de 90°C, 300/500V – designação 247 NM 07 C1 – 90°C;
- g. Condutor isolado (sem cobertura), com condutor flexível, para fiação interna e para temperatura máxima no condutor de 90°C, 300/500V – designação 247 NM 08 C5 – 90°C.

Nota: As famílias para fiação interna, definidas acima, não podem ser empregadas em alternativa aos tipos 247 NM 01 C1 e C2 – BWF-B ou 247 NM 02 C4 e C5 – BWF-B por não possuírem

características compatíveis de resistência à chama. Estes produtos somente podem ser utilizados em instalação em painéis de comando e controle.

5 ENSAIOS INICIAIS

5.1 Definição dos Ensaios Iniciais, Amostragem e Critérios de Aceitação

5.1.1 Os ensaios iniciais devem ser os ensaios de tipo, previstos no Anexo Específico VII do RTQ para este objeto.

5.1.2 A quantidade de amostras necessária para a realização dos ensaios é prescrita na ABNT NBR NM 247-2 e corresponde à maior e menor seção de condutores de cada família. Para o caso específico do ensaio de queima vertical, a seção nominal máxima ensaiada deve ser limitada a 50 mm².

5.1.3 No caso específico da família constituída pelos cabos de designação 247 NM 02 C4 BWF-B e 247 NM 02 C5 BWF-B, tendo sido encaminhados ao processo de certificação cabos de classe de encordoamento 4 e 5, deve-se selecionar para o ensaio de tipo o cabo de maior seção e o de menor seção, sendo que essas duas amostras devem pertencer a classes de encordoamento diferentes. Adicionalmente, analisando a criticidade dentre as seções apresentadas, deve-se selecionar para ensaio de rotina, dois outros cabos de seções distintas às submetidas ao ensaio de tipo, sendo necessariamente de classes de encordoamento distintas.

Nota: os ensaios referenciados na norma ABNT NBR NM 247-3 como de rotina e recebimento, devem ser aqui entendidos também como ensaios de rotina.

5.1.4 A amostra a ser retirada para a realização dos ensaios iniciais deve ser constituída de uma unidade de expedição em rolo, com um lance nominal de 100 m ou, em caso de cabos acondicionados em bobinas, de um comprimento da amostra mínimo de 30 m, suficiente para a realização de todos os ensaios, exceto queima vertical. Para o ensaio de queima vertical a quantidade de amostra deve ser calculada em função da seção a ser ensaiada, conforme NBR NM IEC 60332-3-23. Além disso, deve ser coletada amostra de 30 m de fio elementar de cobre, antes dos processos de encordoamento, para a realização do ensaio de determinação do alongamento e resistividade elétrica do cobre.

5.1.4.1 Deve ser coletada uma amostra para prova, contraprova e testemunha, conforme o item 6.2.4.2, da parte principal deste documento.

5.1.5 O ensaio de índice de oxigênio deve ser realizado em corpos de prova representativos da amostra do ensaio de queima vertical. Apresentando resultado satisfatório, o menor valor obtido neste ensaio será considerado como valor de referência.

6 ENSAIOS DE MANUTENÇÃO

6.1 Plano de ensaio de manutenção

6.1.1 Os ensaios de manutenção se classificam em ensaios básicos e ensaios complementares. Ambos são realizados semestralmente, entretanto os ensaios básicos para o produto são sempre os mesmos enquanto os complementares variam a cada semestre. A descrição dos ensaios e seus requisitos estão previstos no Anexo Específico VII do RTQ para este objeto.

6.1.1.1 Caso seja verificada alguma não conformidade nos ensaios semestrais, na próxima avaliação periódica, devem ser realizados os ensaios previstos para o semestre mais os ensaios do semestre em que se verificou a não conformidade.

6.1.2 Os ensaios de manutenção devem ser realizados, em amostras coletadas no comércio em uma seção de cada família de produto. A cada manutenção, os cabos a serem ensaiados devem ser, de acordo com as suas seções nominais, coletados de maneira aleatória dentro da família ensaiada.

6.1.3 A amostra a ser retirada para a realização dos deve ser constituída de uma unidade de expedição em rolo, com um lance nominal mínimo de 100 m ou, em caso de cabos acondicionados em bobinas, de um comprimento da amostra mínimo de 30 m, suficiente para a realização de todos os ensaios. Além disso, deve ser coletada amostra de 30 m de fio elementar de cobre, antes dos processos de encordoamento, para a realização do ensaio de determinação do alongamento e resistividade elétrica do cobre.

6.1.3.1 Deve ser coletada uma amostra para prova, contraprova e testemunha, conforme o item 6.2.4.2, da parte principal deste documento.

6.1.4 Ensaios Básicos

A cada seis meses devem ser sempre realizados os seguintes ensaios em cada uma das amostragens realizadas:

- Verificação da marcação;
- Verificação da conformidade com os requisitos construtivos;
- Medições dimensionais do condutor e da isolação;
- Tensão elétrica;
- Resistência do condutor;
- Resistência de isolamento a 20° C;
- Índice de oxigênio, para as famílias BWF-B;
- Não propagação da chama, para as famílias que não sejam BWF-B.

Nota: No caso específico do ensaio de índice de oxigênio, os valores obtidos nas amostras não podem apresentar resultados inferiores em até 0,2 pontos percentuais do valor de referência obtido nos ensaios iniciais. Para resultados inferiores ao especificado acima, deve ser realizado o ensaio de queima vertical. Se o ensaio de queima vertical apresentar resultado satisfatório, o novo valor de índice de oxigênio obtido passa a ser o valor de referência.

6.1.5 Ensaios Complementares

Além dos mencionados no item anterior, devem ser realizados, de acordo com a frequência dos ensaios de manutenção, os seguintes ensaios:

- 1º Semestre: resistividade elétrica, deformação a quente e perda de massa;
- 2º Semestre: mecânicos da isolação, dobramento ou alongamento para a isolação e alongamento do cobre;
- 3º Semestre: choque térmico e resistência de isolamento a máxima temperatura de operação (70°C ou 90°C);
- 4º Semestre: absorção de água e mecânicos da isolação.

Nota: a referência para estes ensaios é a concessão do Certificado de Conformidade.

ANEXO ESPECÍFICO VIII

1 OBJETIVO

Este Anexo Específico se aplica aos cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive, abrangidos pela ABNT NBR NM 247-5 (cabos flexíveis).

2 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Além dos documentos deste RAC aplicam-se os seguintes documentos complementares:

| | |
|-----------------------|--|
| ABNT NBR NM-247-5 | Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive. Parte 5: cabos flexíveis (cordões) (IEC 60227-5, MOD) |
| ABNT NBR NM-247-1 | Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive – Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60227-1, MOD) |
| ABNT NBR NM-247-2 | Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive – Parte 2: métodos de ensaio (IEC 60227-2, MOD) |
| NBR NM IEC 60332-3-23 | Métodos de ensaios para cabos elétricos sob condições de fogo – Parte 3-23: ensaio de propagação vertical da chama em condutores ou cabos em feixes montados verticalmente - Categoria B |

3 SIGLAS

| | |
|-----|-----------------------|
| MOD | Modificada |
| NM | Norma Mercosul |
| PVC | Policloreto de vinila |

4 DEFINIÇÕES

4.1 Família

Os produtos abrangidos por este Anexo Específico são divididos nas seguintes famílias:

- a. Cordão de perfil plano sem cobertura (cordão paralelo). Designação 247 NM 42-C5 e 247 NM 42-C6;
- b. Cordão para guirlandas luminosas internas. Designação 247 NM 43-C5;
- c. Cordão com cobertura leve de policloreto de vinila (cabo flexível 300/300V de perfil plano). Designação 247 NM 52-C5;
- d. Cordão com cobertura leve de policloreto de vinila (cabo flexível 300/300V de perfil circular). Designação 247 NM 52-C5;
- e. Cordão com cobertura comum de policloreto de vinila (cabo flexível 300/500V de perfil plano). Designação 247 NM 53-C5;
- f. Cordão com cobertura comum de policloreto de vinila (cabo flexível 300/500V de perfil circular). Designação 247 NM 53-C5.

5 ENSAIOS INICIAIS

5.1 Definição dos Ensaio Iniciais, Amostragem e Critérios de Aceitação

5.1.1 Os ensaios iniciais são os ensaios de tipo e flexão, previstos no Anexo Específico VIII do RTQ para este objeto.

5.1.2 A quantidade de amostras necessárias para a realização dos ensaios é prescrita na ABNT NBR 247-5. Os requisitos a serem cumpridos para ensaios de cabos e cordões, de acordo com a suas famílias são os seguintes:

| Produto | Nº de veias | Classe de encordoamento | Tensão (V) | Perfil | Ensaio de tipo (nº x mm ²) | Ensaio de flexão (nº x mm ²) |
|-----------|-------------|-------------------------|------------|----------|--|--|
| 247 NM 42 | 2 | 5 ou 6 | 300 | Plano | 2 x 2,5 | 2 x 0,5 |
| 247 NM 43 | 1 | 5 | 300 | -- | 1 x 0,75 | --- |
| 247 NM 52 | 2 | 5 | 300 | Plano | 2 x 0,5 | --- |
| | 2 e 3 | | | Circular | 3 x 0,75 | --- |
| 247 NM 53 | 2 e 3 | 5 | 500 | Plano | 2 x 0,75 | 3 x 1,5 |
| | 2 a 5 | | | Circular | 3 x 2,5 | 2 x 0,5 |

Nota: Caso não sejam submetidos ao processo de certificação cabos na seção mencionada, deve ser ensaiada a seção mais próxima possível.

5.1.2.1 Para os cabos de designação 247 NM 42, deve ser ensaiada a menor classe de encordoamento dentre as solicitadas pelo fornecedor.

5.1.2.2 No caso de cabos de designações 247 NM 52 e 247 NM 53 planos e circulares, os ensaios da tabela acima deverão ser realizados no perfil plano na designação 52 e no perfil circular na designação 53. Os ensaios de rotina e flexão deverão adicionalmente ser realizados no perfil plano na designação 53 e no perfil circular na designação 52.

Nota: os ensaios referenciados na norma ABNT NBR NM 247-5 como de rotina e recebimento, devem ser aqui entendidos também como ensaios de rotina.

5.1.3 A amostra a ser retirada para a realização dos ensaios deve ser constituída de uma unidade de expedição em rolo, com um lance nominal mínimo de 100 m ou, em caso de cabos acondicionados em bobinas, de um comprimento da amostra mínimo de 30 m, suficiente para a realização de todos os ensaios. Para o caso específico de amostra para o ensaio de flexão, quando a amostra retirada com a seção indicada na tabela do item 5.1.2 tiver seção diferente das amostras dos demais ensaios, o comprimento mínimo de cabo somente para o ensaio de flexão deve ser de 10 m.

5.1.3.1 Deve ser coletada uma amostra para prova, contraprova e testemunha, conforme o item 6.2.4.2, da parte principal deste documento.

6 ENSAIOS DE MANUTENÇÃO

6.1 Plano de ensaio de manutenção

6.1.1 Os ensaios de manutenção se classificam em ensaios básicos e ensaios complementares. Ambos são realizados semestralmente, entretanto os ensaios básicos para o produto são sempre os mesmos

enquanto os complementares variam a cada semestre. A descrição dos ensaios e seus requisitos estão previstos no Anexo Específico VIII do RTQ para este objeto.

6.1.1.1 Caso seja verificada alguma não conformidade nos ensaios semestrais, na próxima avaliação periódica, devem ser realizados os ensaios previstos para o semestre mais os ensaios do semestre em que se verificou a não conformidade.

6.1.2 Os ensaios de manutenção devem ser realizados em amostras coletadas no comércio. A cada manutenção, os cabos a serem ensaiados devem ser, de acordo com as suas seções nominais, coletados de maneira aleatória dentro da família ensaiada.

6.1.3 A amostra a ser retirada para a realização dos deve ser constituída de uma unidade de expedição em rolo, com um lance nominal mínimo de 100 m ou, em caso de cabos acondicionados em bobinas, de um comprimento da amostra mínimo de 30 m, suficiente para a realização de todos os ensaios. Além disso, deve ser coletada amostra de 30 m de fio elementar de cobre, antes dos processos de encordoamento, para a realização do ensaio de determinação do alongamento e resistividade elétrica do cobre.

6.1.3.1 Deve ser coletada uma amostra para prova, contraprova e testemunha, conforme o item 6.2.4.2, da parte principal deste documento.

6.1.4 Ensaios Básicos

A cada seis meses devem ser sempre realizados os seguintes ensaios em cada uma das amostragens realizadas:

- Verificação da marcação na etiqueta e no produto;
- Verificação dimensional;
- Verificação da conformidade com os requisitos construtivos;
- Tensão elétrica aplicada nas veias e no cabo completo;
- Resistência elétrica do condutor;
- Separação de veias;
- Resistência de isolamento à temperatura de 20° C.

6.1.5 Ensaios Complementares

Além dos mencionados no item anterior, devem ser realizados, de acordo com a frequência dos ensaios de manutenção, os seguintes ensaios:

- 1º Semestre: Resistividade elétrica do condutor, deformação a quente e flexão;
- 2º Semestre: Mecânicos da isolamento/cobertura, dobramento a frio ou alongamento a frio, resistência ao impacto frio no cabo completo e alongamento à ruptura do condutor;
- 3º Semestre: Choque térmico, não propagação da chama e perda da massa;
- 4º Semestre: Resistência de isolamento a 70° C, mecânicos da isolamento/cobertura e não contaminação.

Nota: a referência para estes ensaios é a concessão do Certificado de Conformidade.

ANEXO ESPECÍFICO IX

1 OBJETIVO

Este Anexo Específico se aplica aos cabos flexíveis isolados com borracha de silicone unipolares sem cobertura e multipolares com cobertura, resistentes ao calor, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive, abrangidos pela ABNT NBR NM 274.

2 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Além dos documentos deste RAC aplica-se o seguinte documento complementar:

| | |
|-----------------|--|
| ABNT NBR NM 274 | Cabos flexíveis isolados com borracha de silicone unipolares sem cobertura e multipolares com cobertura, resistentes ao calor, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive. |
|-----------------|--|

3 SIGLAS

NM Norma Mercosul

4 DEFINIÇÕES

4.1 Família

Os produtos abrangidos por este Anexo Específico são divididos nas seguintes famílias:

- Cabos unipolares flexíveis isolados com borracha de silicone sem cobertura, resistentes ao calor, para temperatura máxima de 180°C no condutor, designação 274 NM SIL 01-CX (cabo flexível 300/500 V) ou designação 274 NM SIL 02-CX (cabo flexível 450/750 V);
- Cabos multipolares flexíveis isolados e cobertos com borracha de silicone, resistente ao calor, para temperatura máxima de 180°C no condutor, designação 274 NM SIL 03 - CX (cabo flexível 300/500 V) ou designação 274 NM SIL 04-CX (cabo flexível 450/750 V).

Nota: X é igual a 4 ou 5, de acordo com a classe do condutor utilizada.

5 AVALIAÇÃO INICIAL

5.1 Definição dos Ensaios Iniciais, Amostragem e Critérios de Aceitação

5.1.1 Os ensaios iniciais deverão ocorrer de acordo com o Anexo Específico IX do RTQ para este objeto e com a tabela abaixo:

| Produto | N.º de veias | Classe de encordoamento | Tensão (V) | Ensaios de tipo |
|------------|------------------------|-------------------------|------------|---|
| Unipolar | 1 ou 2, 3, 4, 5, 7, 12 | 4 ou 5 | 300/500 | Na menor seção da maior classe de encordoamento e na maior seção da menor classe de encordoamento produzida |
| | | | 450/750 | |
| Multipolar | 1 ou 2, 3, 4, 5, 7, 12 | 4 ou 5 | 300/500 | Na menor seção da maior classe de encordoamento e na maior seção da menor classe de encordoamento produzida |
| | | | 450/750 | |

5.1.2 A seção máxima para a realização dos ensaios iniciais deve ser de 1x120mm² ou 4x10mm².

5.1.3 Os ensaios de tipo são aplicáveis, tanto para cabos unipolares quanto para multipolares, na menor seção da maior classe de encordoamento e na maior seção da menor classe de encordoamento produzida e para o cabo de maior nível de tensão, dentre os submetidos ao processo de certificação. Neste caso os cabos de menos nível de tensão serão submetidos aos ensaios de rotina e flexibilidade.

Nota: os ensaios referenciados na norma ABNT NBR NM 274 como de rotina e recebimento, devem ser aqui entendidos também como ensaios de rotina.

5.1.5 A amostra a ser retirada para a realização dos ensaios iniciais deve ser constituída de uma unidade de expedição em rolo, com um lance nominal de 100 m ou, em caso de cabos acondicionados em bobinas, de um comprimento da amostra mínimo de 30 m, suficiente para a realização de todos os ensaios.

5.1.5.1 Deve ser coletada uma amostra para prova, contraprova e testemunha, conforme o item 6.2.4.2, da parte principal deste documento.

6 ENSAIOS DE MANUTENÇÃO

6.1 Plano de ensaio de manutenção

6.1.1 Os ensaios de manutenção se classificam em ensaios básicos e ensaios complementares. Ambos são realizados semestralmente, entretanto os ensaios básicos para o produto são sempre os mesmos enquanto os complementares variam a cada semestre. A descrição dos ensaios e seus requisitos estão previstos no Anexo Específico IX do RTQ para este objeto.

6.1.1.1 Caso seja verificada alguma não conformidade nos ensaios semestrais, na próxima avaliação periódica, devem ser realizados os ensaios previstos para o semestre mais os ensaios do semestre em que se verificou a não conformidade.

6.1.2 Os ensaios de manutenção devem ser realizados, em amostras coletadas no comércio, em uma seção de cada família de produto. A cada manutenção, os cabos a serem ensaiados devem ser, de acordo com as suas seções nominais, coletados de maneira aleatória dentro da família ensaiada.

6.1.3 A amostra a ser retirada para a realização dos ensaios de manutenção deve ser constituída de uma unidade de expedição em rolo ou caixa, com um lance nominal de 100 m ou, em caso de cabos acondicionados em bobinas, de um comprimento da amostra mínimo de 30 m, suficiente para a realização de todos os ensaios.

6.1.3.1 Deve ser coletada uma amostra para prova, contraprova e testemunha, conforme o item 6.2.4.2, da parte principal deste documento.

6.1.4 Ensaios Básicos

A cada seis meses devem ser realizados os seguintes ensaios:

- Verificação da marcação;
- Verificação da conformidade com os requisitos construtivos;
- Medições dimensionais do condutor, da isolamento e cobertura;
- Tensão elétrica;
- Resistência do condutor.

6.1.5 Ensaio Complementares

Além dos mencionados no item anterior, devem ser realizados, de acordo com a frequência dos ensaios de manutenção, os seguintes ensaios:

- 1º Semestre: Tensão elétrica nas veias, quando aplicável;
- 2º Semestre: Características mecânicas, antes e após envelhecimento (isolação e cobertura);
- 3º Semestre: Alongamento a quente (isolação e cobertura);
- 4º Semestre: Não há ensaio específico para este semestre.

Nota: a referência para estes ensaios é a concessão do Certificado de Conformidade.

ANEXO ESPECÍFICO X

1 OBJETIVO

Este Anexo Específico se aplica aos cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive, abrangidos pela ABNT NBR NM 287-3 (cabos isolados com borracha de silicone com trança, resistentes ao calor).

2 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Além dos documentos deste RAC aplica-se o seguinte documento complementar:

| | |
|----------------------|---|
| ABNT NBR NM 287-3 | Cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750V, inclusive, Parte 3: Cabos isolados com borracha de silicone com trança, resistentes ao calor (IEC 60245-3 MOD) |
|----------------------|---|

3 SIGLAS

| | |
|-----|----------------------------------|
| MOD | Modificada |
| NM | Norma Mercosul |
| IE2 | Composto de borracha de silicone |

4 DEFINIÇÕES

4.1 Família

Para efeito deste Anexo Específico é considerada somente uma família de cabos, conforme designação 287 NM 03.

5 AVALIAÇÃO INICIAL

5.1 Definição dos Ensaios Iniciais, Amostragem e Critérios de Aceitação

5.1.1 Os ensaios iniciais devem ser os ensaios de tipo previstos no Anexo Específico X do RTQ para este objeto, devendo ser realizados ensaios na menor e na maior seção da família.

5.1.2 A amostra a ser retirada para a realização dos ensaios iniciais deve ser constituída de uma unidade de expedição em rolo, com um lance nominal de 100 m ou, em caso de cabos acondicionados em bobinas, de um comprimento da amostra mínimo de 30 m, suficiente para a realização de todos os ensaios.

5.1.2.1 Deve ser coletada uma amostra para prova, contraprova e testemunha, conforme o item 6.2.4.2, da parte principal deste documento.

6 ENSAIOS DE MANUTENÇÃO

6.1 Plano de ensaio de manutenção

6.1.1 Os ensaios de manutenção se classificam em ensaios básicos e ensaios complementares. Ambos são realizados semestralmente, entretanto os ensaios básicos para o produto são sempre os mesmos

enquanto os complementares variam a cada semestre. A descrição dos ensaios e seus requisitos estão previstos no Anexo Específico X do RTQ para este objeto.

6.1.1.1 Caso seja verificada alguma não conformidade nos ensaios semestrais, na próxima avaliação periódica, devem ser realizados os ensaios previstos para o semestre mais os ensaios do semestre em que se verificou a não conformidade.

6.1.2 Os ensaios de manutenção devem ser realizados, em amostras coletadas no comércio para uma determinada seção do cabo. A cada manutenção, os cabos a serem ensaiados devem ser, de acordo com as suas seções nominais, coletados de maneira aleatória dentro da família ensaiada.

6.1.3 A amostra a ser retirada para a realização dos ensaios de manutenção deve ser constituída de uma unidade de expedição em rolo ou caixa, com um lance nominal de 100 m ou, em caso de cabos acondicionados em bobinas, de um comprimento da amostra mínimo de 30 m, suficiente para a realização de todos os ensaios.

6.1.3.1 Deve ser coletada uma amostra para prova, contraprova e testemunha, conforme o item 6.2.4.2, da parte principal deste documento.

6.1.4 Ensaio Básicos

A cada seis meses devem ser realizados os seguintes ensaios:

- Verificação da marcação;
- Verificação da conformidade com os requisitos construtivos;
- Medições dimensionais do condutor, da isolamento e trança;
- Tensão elétrica;
- Resistência do condutor;

6.1.5 Ensaio Complementares

Além dos mencionados no item anterior, devem ser realizados, de acordo com a frequência dos ensaios de manutenção, os seguintes ensaios:

- 1º Semestre: Ensaio de tração à ruptura antes e após envelhecimento em estufa a ar;
- 2º Semestre: não há ensaio específico para este semestre;
- 3º Semestre: Ensaio de alongamento a quente;
- 4º Semestre: não há ensaio específico para este semestre.

Nota: a referência para estes ensaios é a concessão do Certificado de Conformidade.

ANEXO ESPECÍFICO XI

1 OBJETIVO

Este Anexo Específico se aplica aos cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive, abrangidos pela ABNT NBR NM 287-4 (cordões e cabos flexíveis).

2 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Além dos documentos deste RAC aplicam-se os seguintes documentos complementares:

| | |
|-------------------|---|
| ABNT NBR NM-287-4 | Cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive Parte 4: Cordões e cabos flexíveis (IEC 60245-4:2004 MOD) |
| ABNT NBR NM-287-1 | Cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60245-1, MOD) |
| ABNT NBR NM-287-2 | Cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 2: Métodos de ensaios (IEC 60245-2, MOD) |

3 SIGLAS

| | |
|------|--|
| EPR | Etilenopropileno |
| IE4 | Composto de borracha Etilenopropileno (EPR) |
| HEPR | Composto de borracha Etilenopropileno “Hard grade” |
| MOD | Modificada |
| SE3 | Composto de borracha |
| SE4 | Composto de Policloroprene |

4 DEFINIÇÕES

4.1 Família

Os produtos abrangidos por este Anexo Específico devem ser divididos nas seguintes famílias:

- a. Cabo Flexível Circular IE4 SE3 300/500V Classe 5 - Código: 287 NM 53-C5-60;
- b. Cabo Flexível Circular EPR ou HEPR SE3 300/500V Classe 5 - Código: 287 NM 53-C5-90;
- c. Cabo Flexível Circular IE4 SE4 300/500V Classe 5 - Código: 287 NM 57-C5-60;
- d. Cabo Flexível Circular EPR ou HEPR SE4 300/500V Classe 5 - Código: 287 NM 57-C5-90;
- e. Cabo Flexível Circular IE4 SE4 450/750V Classe 5 - Código: 287 NM 66-C5-60;
- f. Cabo Flexível Circular EPR ou HEPR SE4 450/750V Classe 5 - Código: 287 NM 66-C5-90

5 ENSAIOS INICIAIS

5.1 Definição dos Ensaios Iniciais, Amostragem e Critérios de Aceitação

5.1.1 Os ensaios iniciais são os ensaios de tipo previstos no Anexo Específico II do RTQ para este objeto.

5.1.2 Os requisitos a serem cumpridos para ensaios de cabos e cordões, de acordo com a suas famílias são os seguintes:

| Produto | Nº de veias | Classe de encordoamento | Tensão (V) | Perfil | Ensaio de tipo (nº x mm²) |
|----------------|--------------------|--------------------------------|-------------------|---------------|---|
| 287 NM 53 | 2 a 5 | 5 | 500 | Circular | Uma amostra da menor seção e do menor número de veias |
| 287 NM 57 | 2 a 5 | 5 | 500 | | |
| 287 NM 66 | 1 a 5 | 5 | 750 | | |

5.1.3 A amostra a ser retirada para a realização dos ensaios deve ser constituída de uma unidade de expedição em rolo, com um lance nominal mínimo de 100 m ou, em caso de cabos acondicionados em bobinas, de um comprimento da amostra mínimo de 30 m, suficiente para a realização de todos os ensaios

5.1.3.1 Deve ser coletada uma amostra para prova, contraprova e testemunha, conforme o item 6.2.4.2, da parte principal deste documento.

5.1.4 Modificações no isolamento do cabo torna necessária a realização de novos ensaios, conforme tabela acima e a divisão das famílias.

6 ENSAIOS DE MANUTENÇÃO

6.1 Plano de ensaio de manutenção

6.1.1 Os ensaios de manutenção se classificam em ensaios básicos e ensaios complementares. Ambos são realizados semestralmente, entretanto os ensaios básicos para o produto são sempre os mesmos enquanto os complementares variam a cada semestre. A descrição dos ensaios e seus requisitos estão previstos no Anexo Específico XI do RTQ para este objeto.

6.1.1.1 Caso seja verificada alguma não conformidade nos ensaios semestrais, na próxima avaliação periódica, devem ser realizados os ensaios previstos para o semestre mais os ensaios do semestre em que se verificou a não conformidade.

6.1.2 Os ensaios de manutenção devem ser realizados, em amostras coletadas no comércio, após a certificação, em uma seção de cada família de produto. A cada manutenção, os cabos a serem ensaiados devem ser, de acordo com as suas seções nominais, coletados de maneira aleatória dentro da família ensaiada.

6.1.3 A amostra a ser retirada para a realização dos ensaios deve ser constituída de uma unidade de expedição em rolo, com um lance nominal mínimo de 100 m ou, em caso de cabos acondicionados em bobinas, de um comprimento da amostra mínimo de 30 m, suficiente para a realização de todos os ensaios. Além disso, deve ser coletada amostra de 30 m de fio elementar de cobre, antes dos processos de encordoamento, para a realização do ensaio de determinação do alongamento e resistividade elétrica do cobre.

6.1.3.1 Deve ser coletada uma amostra para prova, contraprova e testemunha, conforme o item 6.2.4.2, da parte principal deste documento.

6.1.4 Ensaios Básicos

A cada seis meses devem ser sempre realizados os seguintes ensaios em cada uma das amostragens realizadas:

- Verificação da marcação;

- Verificação da conformidade com os requisitos construtivos (incluindo ovalização, quando aplicável);
- Tensão elétrica;
- Resistência do condutor; e
- Resistência de isolamento a 20°C.

6.1.5 Ensaio Complementares

Além dos mencionados no item anterior, devem ser realizados, por família e de acordo com a frequência dos ensaios de manutenção, os seguintes ensaios:

- a) Cabo Flexível Circular IE4 SE3 300/500V Classe 5 ou Cabo Flexível Circular EPR ou HEPR SE3 300/500V Classe 5
- 1º Semestre: flexibilidade seguido de tensão elétrica, dureza (HEPR) e resistividade elétrica;
 - 2º Semestre: características mecânicas (isolação/cobertura), alongamento do cobre e módulo de elasticidade do HEPR;
 - 3º Semestre: tensão elétrica nas veias e alongamento a quente e resistência de isolamento a máxima temperatura de operação (60°C ou 90°C);
 - 4º Semestre: resistência ao ozônio, tração após envelhecimento em bomba a ar e absorção de água (EPR ou HEPR).
- b) Cabo Flexível Circular IE4 SE4 300/500V Classe 5 ou Cabo Flexível Circular EPR ou HEPR SE4 300/500V Classe 5
- 1º Semestre: flexibilidade seguido de tensão elétrica, dureza (HEPR), resistividade elétrica e dobramento a frio para a cobertura (aplicável somente para composto SE 4);
 - 2º Semestre: características mecânicas (isolação/cobertura), tração após imersão em óleo e alongamento do cobre e módulo de elasticidade do HEPR;
 - 3º Semestre: tensão elétrica nas veias, alongamento a quente e resistência de isolamento a máxima temperatura de operação (60°C ou 90°C);
 - 4º Semestre: resistência ao ozônio, tração após envelhecimento em bomba a ar e absorção de água (EPR ou HEPR).
- c) Cabo Flexível Circular IE4 SE4 450/750V Classe 5 ou Cabo Flexível Circular EPR ou HEPR SE4 450/750V Classe 5
- 1º Semestre: flexibilidade seguido de tensão elétrica, dureza (HEPR), resistividade elétrica e dobramento/alongamento a frio;
 - 2º Semestre: características mecânicas (isolação/cobertura), alongamento do cobre e módulo de elasticidade do HEPR;
 - 3º Semestre: tensão elétrica nas veias, alongamento a quente e resistência de isolamento a máxima temperatura de operação (60°C ou 90°C);
 - 4º Semestre: resistência ao ozônio, tração após envelhecimento em bomba a ar e absorção de água (EPR ou HEPR).

Nota: a referência para estes ensaios é a concessão do Certificado de Conformidade.