



**UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA  
MOISÉS DO NASCIMENTO E SAYMONN CÉSAR DE MELO**

**ANÁLISE DOS REQUISITOS NORMATIVOS E PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO  
DE EXTENSÕES DE TOMADAS E APARELHOS SIMILARES**

Palhoça  
2020

**MOISÉS DO NASCIMENTO E SAYMONN CÉSAR DE MELO**

**ANÁLISE DOS REQUISITOS NORMATIVOS E PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO  
DE EXTENSÕES DE TOMADAS E APARELHOS SIMILARES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Elétrica da Universidade do Sul de Santa Catarina como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Eletricista.

Orientador: Prof. Fabiano Max da Costa, Eng. Esp.

Palhoça

2020

**MOISÉS DO NASCIMENTO E SAYMONN CÉSAR DE MELO**

**ANÁLISE DOS REQUISITOS NORMATIVOS E PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO  
DE EXTENSÕES DE TOMADAS E APARELHOS SIMILARES**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do título de Engenheiro Eletricista e aprovado em sua forma final pelo Curso de Engenharia Elétrica da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Palhoça, (dia) de (mês) de (ano da defesa).

---

Professor e Orientador Fabiano Max da Costa, Esp. Eng.  
Universidade do Sul de Santa Catarina

---

Professora Francielli Scarpini Barbosa Cordeiro, Me. Eng<sup>a</sup>.  
Universidade do Sul de Santa Catarina

---

Francisco Alexandre Neto, Eng. Elétrica.  
Universidade do Sul de Santa Catarina

Agradecimento aos nossos familiares, amigos,  
e professores que foram nossos maiores  
incentivadores.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos a Deus ao dom da vida. Agradecemos nossas famílias por acreditarem e fazerem entender todo o esforço necessário e tempo gasto aos estudos. Agradecemos a cada professor que contribuiu com o seu conhecimento para que pudéssemos chegar até aqui, mas em especial ao professor orientador Fabiano Max da Costa por se disponibilizar e dividir sua experiência no desenvolvimento desse trabalho.

“A persistência é o caminho do êxito” (Charles Chaplin)

## **RESUMO**

O presente trabalho busca apresentar e descrever uma organização lógica no que diz respeito aos requisitos para a certificação de produtos enquadrados na Portaria Inmetro número 85 de 2006, em específico as extensões elétricas e produtos similares. Com isso, será realizada uma análise do processo certificatório, que envolve o atendimento à normas que visam a segurança elétrica e bom funcionamento mecânico dos dispositivos, além de atendimento a requisitos de fabricação de acordo com padrões internacionais de organização. Isso se mostra necessário visto da compulsoriedade da obtenção da certificação para que essa categoria de produtos esteja apta para comercialização em mercado nacional, pois se tratam de dispositivos que podem apresentar riscos ao consumidor final, caso não atenda diversos aspectos que as normas indicam. Por fim, serão apresentadas boas práticas, em termos de produto e organização fabril, para que o processo de certificação desses dispositivos seja mais assertivo, tendo em vista as indicações normativas.

Palavras-chave: Extensões elétricas, Certificação de produto.

## **ABSTRACT**

The present work seeks to present and describe a logical organization with regard to the requirements for the certification of products within the scope of Inmetro Decree number 85 of 2006, such as electrical extension cords (power strips) and similar products. With this, an analysis of the process will be carried out, which involves meeting the standards that aim at electrical safety and good mechanical functioning of the devices, in addition to meeting the manufacturing requirements in accordance with international organizational standards. This is shown to be necessary due to the compulsory nature of obtaining certification so that this category of products is suitable for sale in the national market, as these are devices that may present risks to the final consumer, if it does not meet several aspects that the standards indicate. Finally, good development practices will be presented, in terms of product and manufacturing organization, so that the certification process of these devices is more assertive, in view of the normative indications.

**Keyword:** Electrical extensions, Product certification.

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
NBR	Normas Brasileiras
OCP	Organismo de Certificação de Produto
SBAC	Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade
DIPAC	Divisão de Programas de Avaliação da Conformidade
RAC	Regulamento de Avaliação da Conformidade
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Normas correlatas à Portaria 85.....	16
Figura 2 – Modelo do selo de conformidade do Inmetro. ....	17
Figura 3 - Mapa de documentos emitidos pelo Inmetro para certificação de plugues e tomadas .....	18
Figura 4 – Selo modelo de identificação compacto. ....	28
Figura 5 – Selo modelo de identificação completo.....	29
Figura 6 - Símbolo terra.....	30
Figura 7 - Dispositivo de anulação de pino terra .....	31
Figura 8 - Extensão de tomada Modelo .....	33
Figura 9 - Dimensão da cota D.....	35
Figura 10 - Dimensões da tomada visão superior .....	36
Figura 11 - Detalhe dos orifícios de entrada .....	37
Figura 12 - Equipamento de validação de interrupções .....	43
Figura 13 - Ponto de contato barramento e pino corte superior .....	46
Figura 14 - Mockup do modulo de 3 tomadas visão traseira.....	47
Figura 15 - Barramento do contato vista lateral .....	48
Figura 16 - exemplo de ancoragem de cabo.....	51
Figura 17 - Desenho do equipamento de verificação de força de retenção do cabo.....	52
Figura 18 - Mecanismo de ensaio para verificação da robustez da ancoragem.....	53
Figura 19 - Extensores Elétricos de furos para fixação em paredes.....	54
Figura 20 - Simulador de testes de força de impressão de superfície.....	56
Figura 21 - Simulador de força de compressão .....	56
Figura 22 – Dispositivo para o ensaio de inflamabilidade.....	58
Figura 23 - Plugue modelo.....	59

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
1.1 PROBLEMA E JUSTIFICATIVA DE PESQUISA.....	13
1.2 OBJETIVOS.....	14
<b>1.2.1 Objetivo Geral .....</b>	<b>14</b>
<b>1.2.2 Objetivos Específicos .....</b>	<b>14</b>
1.3 DELIMITAÇÕES .....	14
1.4 METODOLOGIA .....	14
<b>2 PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO.....</b>	<b>16</b>
2.1 RESOLUÇÃO CONMETRO Nº 11, DE 20 DE DEZEMBRO DE 2006 .....	19
2.2 RESOLUÇÃO CONMETRO Nº 2, DE 6 DE SETEMBRO DE 2007 .....	19
2.3 RESOLUÇÃO CONMETRO Nº 8, 31 DE AGOSTO DE 2009 .....	20
2.4 REGULAMENTO DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE PARA PLUGUES E TOMADAS PARA USO DOMÉSTICO E ANÁLOGO – PORTARIA INMETRO Nº 85 DE 2006 20	
<b>2.4.1 Anexo A - Amostragem e Ensaio em Acessórios .....</b>	<b>24</b>
<b>2.4.2 Anexo B – Requisitos para avaliação do controle da qualidade da fábrica.....</b>	<b>25</b>
<b>2.4.3 Anexo C – Configuração dos plugues e tomadas.....</b>	<b>26</b>
<b>2.4.4 Anexo D – Ajustes à ABNT NBR NM 60884-1:2004.....</b>	<b>27</b>
<b>2.4.5 Anexo E – Identificação da certificação Âmbito do SBAC.....</b>	<b>27</b>
2.5 PORTARIA INMETRO Nº 81, DE 10 MARÇO DE 2008.....	28
2.6 PORTARIA INMETRO Nº 271, DE 21 DE JUNHO DE 2011 .....	29
2.7 PORTARIA INMETRO Nº 322, DE 21 DE JUNHO DE 2011 .....	31
<b>3 BOAS PRÁTICAS PARA DESENVOLVIMENTO DE EXTENSÕES DE TOMADAS E DISPOSITIVOS SIMILARES .....</b>	<b>32</b>
3.1 ITENS 6, 7, 8 – CARACTERÍSTICAS NOMINAIS, CLASSIFICAÇÃO, MARCAS E INDICAÇÕES .....	34
3.2 ITEM 9 – VERIFICAÇÃO DAS DIMENSÕES.....	34
<b>3.2.1 Cota ‘D’ .....</b>	<b>35</b>
<b>3.2.2 Demais dimensões.....</b>	<b>36</b>

<b>3.2.3 Cota 'k'</b> .....	<b>37</b>
<b>3.2.4 Demais identificações:</b> .....	<b>37</b>
3.3 ITEM 10, 11 – PROTEÇÃO CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS, DISPOSIÇÃO PARA LIGAÇÃO À TERRA .....	38
3.4 ITEM 12 – BORNES .....	38
3.5 ITEM 13 – CONSTRUÇÕES DE TOMADAS FIXAS.....	39
3.6 ITEM 14 – CONSTRUÇÕES DE PLUGUES E TOMADAS MÓVEIS.....	39
3.7 ITEM 15 – TOMADAS COMANDADAS.....	40
3.8 ITEM 16 – RESISTÊNCIA AO ENVELHECIMENTO, À PENETRAÇÃO PREJUDICIAL DE ÁGUA E À UMIDADE.....	40
3.9 ITEM 17 – RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO E TENSÃO SUPORTÁVEL .....	41
3.10 ITEM 18 – OPERAÇÃO DOS CONTATOS TERRA.....	41
3.11 ITEM 19 – ELEVAÇÃO DE TEMPERATURA .....	42
3.12 ITEM 20 – CAPACIDADE DE INTERRUPÇÃO.....	43
3.13 ITEM 21 – FUNCIONAMENTO NORMAL .....	44
3.14 ITEM 22 – FORÇA NECESSÁRIA PARA RETIRAR O PLUGUE.....	49
3.15 ITEM 23 – CABOS FLEXÍVEIS E SUAS CONEXÕES.....	50
3.16 ITEM 24 – RESISTÊNCIA MECÂNICA .....	54
3.17 ITEM 25 – RESISTÊNCIA AO CALOR.....	55
3.18 ITEM 26 – PARAFUSOS, CONEXÕES E PARTES CONDUTORAS DE CORRENTE	
57	
3.19 ITEM 27 – DISTÂNCIA DE ESCOAMENTO, DISTÂNCIA DE ISOLAMENTO E DISTÂNCIA ATRAVÉS DO MATERIAL DE ENCHIMENTO.....	57
3.20 ITEM 28 – RESISTÊNCIA AO CALOR ANORMAL E AO FOGO .....	58
3.21 ITEM 29 – RESISTÊNCIA AO ENFERRUJAMENTO .....	60
3.22 ITEM 30 – ENSAIOS SUPLEMENTARES EM PINOS PROVIDOS DE LUVAS ISOLANTES .....	60
<b>4 CONCLUSÃO</b> .....	<b>61</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>65</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>67</b>
<b>ANEXO A – MAPA DE DOCUMENTOS DO INMETRO</b> .....	<b>68</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Nos dias atuais ocorre uma crescente utilização de equipamentos eletrônicos, seja em ambientes residenciais ou corporativos. Com isso, é necessário que toda uma infraestrutura elétrica seja implementada para que seja possível abastecer a população com as condições necessárias para tal utilização. Da necessidade de conexão de diversos aparelhos eletrônicos em tomadas próximas, além da conveniência de mobilidade dessas tomadas através de um cordão prolongador (cabo de força), surgiram as extensões elétricas.

Extensões elétricas são dispositivos compostos essencialmente por um plugue elétrico para entrada de energia acoplado a um cabo de força de tamanho variado, e uma quantidade diversa de tomadas para a conexão de equipamentos elétricos e eletrônicos. Esses dispositivos podem ter diversas variações construtivas, como corrente elétrica e tensão de entrada, presença de mecanismo de proteção aos equipamentos conectados e diferente número de tomadas.

No contexto brasileiro, há o Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia), uma autarquia federal, vinculado ao Ministério da Economia, que determina, por meio da metrologia e avaliação da conformidade, quais os escopos de produtos deverão passar por processo de certificação compulsória para estarem aptos à venda em mercado nacional. No caso dos produtos descritos no presente documento, foi decretado, a partir de uma Portaria Inmetro, número 85 de 2006, a compulsoriedade para certificação de plugues e tomadas.

A Portaria Inmetro em questão estabelece também um guia ao fabricante sobre as normas de produto e processo envolvidas que necessitam ser atendidas. Também, discorre sobre diversos requisitos estabelecidos pelo próprio INMETRO, como por exemplo, a necessidade de contratação de uma OCP (Organismos de Certificação de Produtos) para avaliação de projeto, auditorias de fábrica, e contratação de laboratórios acreditados, para ensaios normativos nos produtos objetos de certificação.

Por se tratar de um processo de extrema relevância para os atuais e possíveis novos fabricantes de produtos que contém plugues e tomadas, devido à sua compulsoriedade de certificação, nesse trabalho será explicitado o fluxo para tal certificação, buscando exemplificar de maneira linear e clara como o processo deve ocorrer. Será levado em conta, além da Portaria Inmetro já mencionada, outros documentos publicados por organismos federais, além das

normas de produto cabíveis. Por fim, serão indicadas as boas práticas para adequação de fábrica e de produto para a obtenção da certificação de acordo com requisitos normativos.

## 1.1 PROBLEMA E JUSTIFICATIVA DE PESQUISA

Atualmente, no mercado brasileiro, a comercialização de dispositivos constituídos com plugues e tomadas como extensões é permitida apenas com a obtenção de certificação compulsória pelo Inmetro. O método para ser certificado é definido por Portarias estabelecidas pelo Inmetro, que por sua vez detalha os requisitos da regulamentação da avaliação da conformidade de produto e processo produtivo, envolvendo as normas cabíveis.

Entretanto, por se tratar de um mercado com produtos extremamente pulverizados e, via de regra, de baixo custo, aliado à falta de fiscalização por parte dos órgãos responsáveis, muitos produtos são encontrados no comércio sem a certificação compulsória. Isso se mostra preocupante no que diz respeito à segurança do consumidor final, visto que o principal objetivo da certificação é a garantia de que o produto e processo produtivo no fabricante estão ocorrendo de acordo com os requisitos de segurança elétrica necessários. De acordo com o Anuário Estatístico de Acidentes de origem elétrica 2020, da Abracopel, apenas os produtos relacionados a extensões/benjamins e tomadas foram responsáveis pela morte de 25 pessoas em 2019 em residências brasileiras.

Sabendo da extrema importância em ter à disposição produtos seguros para o consumidor, aliado na dificuldade da obtenção da certificação que permite a comercialização de produtos desse tipo, é fundamental o estudo das normas e processos cabíveis, juntamente com boas práticas e métodos no desenvolvimento de produtos que se enquadram nessa categoria.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral proposto neste trabalho é realizar uma análise dos requisitos normativos e processuais envolvidos no desenvolvimento e comercialização de extensões elétricas e suas variações, além de boas práticas nos projetos visando a disponibilização de produtos seguros ao consumidor.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Analisar as normas envolvidas no processo de certificação de extensão de tomadas e similares.
- Analisar as Portarias, que determinam os requisitos de produção e fábrica na certificação de extensão de tomadas e similares.
- Indicar boas práticas para o desenvolvimento de produtos seguros para o consumidor e conforme as normas cabíveis

## 1.3 DELIMITAÇÕES

Não será abordado estudos de caso específicos de produtos já desenvolvidos e encontrados em mercado nacional. O presente documento foca na análise das normas ABNT NBR NM 60884-1:2004 e NBR 14136:02, não se estendendo para demais normas mencionadas na a Portaria nº 85, de 03 de abril de 2006, visto que seu conteúdo diverge dos aspectos técnicos e construtivos referentes aos produtos do escopo deste trabalho.

## 1.4 METODOLOGIA

Em termos gerais pode-se dizer que o desenvolvimento do trabalho será dividido em três etapas importantes:

- Realização de uma abordagem introdutória quanto ao processo de certificação de extensões de tomadas e dispositivos similares, atreladas à exposição e análise de documentos, Portarias e Resoluções, pertinentes ao processo.

- Realização de uma análise mais aprofundada quanto à norma ABNT NBR NM 60884-1:2004 e à Portaria nº 85, de 03 de abril de 2006 que representam todas os requisitos aplicáveis aos equipamentos do tipo extensão de tomadas e aparelhos similares, as quais compreendem os estudos para desenvolvimento deste trabalho.

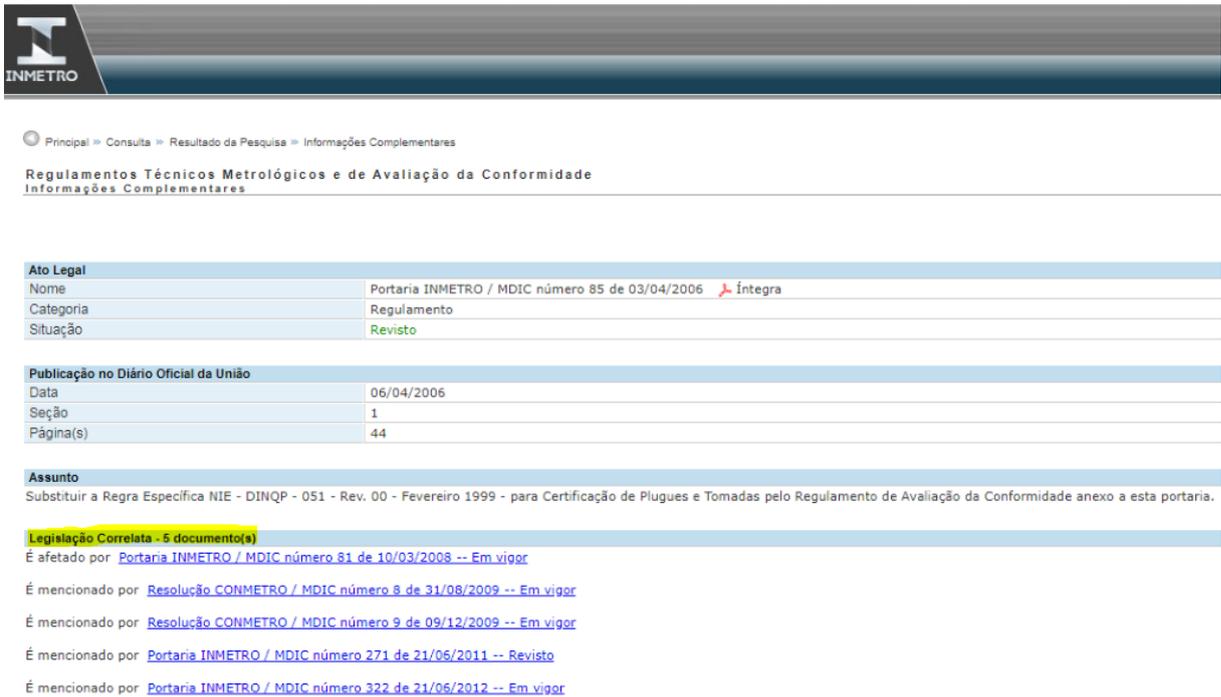
- Através das análises normativas, serão realizadas as indicações de boas práticas quanto ao desenvolvimento de um projeto de extensões de tomadas e aparelhos similares para que possuam desenvolvimento assertivo, garantindo uma maior segurança ao consumidor e aplicando a conformidade normativa cabível ao produto.

## 2 PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO

Para a certificação de um dispositivo munido de plugues e tomadas, é necessário utilizar como base a Portaria do Inmetro nº 85 de 2006, visto que é esta que indica a compulsoriedade para avaliação da conformidade para este tipo de produto. Na Portaria estão dispostas as normas que deverão ser seguidas para o desenvolvimento do produto e a gestão da qualidade de fábrica. Além disso, na Portaria está detalhada de que maneira a empresa deve proceder para a certificação de produto, a contratação de uma OCP (organismo de certificação de produto), marcas e indicações no produto entre outros detalhes.

Também é essencial que o responsável pelo desenvolvimento desse tipo de produto acesse com frequência o portal ‘Legislação’ do Inmetro, para verificar as demais normas/Portarias/Resoluções correlatas (<http://www.inmetro.gov.br/legislacao/>), a partir da Portaria principal, no caso, a 85 de 2006, conforme é apresentado na figura 1.

Figura 1 - Normas correlatas à Portaria 85.



The screenshot shows the Inmetro website interface. At the top left is the Inmetro logo. Below it, a breadcrumb trail reads: 'Principal » Consulta » Resultado da Pesquisa » Informações Complementares'. The main heading is 'Regulamentos Técnicos Metrológicos e de Avaliação da Conformidade' with a sub-heading 'Informações Complementares'. There are three main sections: 'Ato Legal', 'Publicação no Diário Oficial da União', and 'Assunto'. The 'Ato Legal' section contains a table with details for Portaria INMETRO / MDIC número 85 de 03/04/2006, including its category as 'Regulamento' and status as 'Revisto'. The 'Publicação no Diário Oficial da União' section provides the date (06/04/2006), section (1), and page (44). The 'Assunto' section describes the regulation's purpose: 'Substituir a Regra Específica NIE - DINQP - 051 - Rev. 00 - Fevereiro 1999 - para Certificação de Plugues e Tomadas pelo Regulamento de Avaliação da Conformidade anexo a esta portaria.' Below this, a 'Legislação Correlata - 5 documento(s)' section lists five related documents with their respective dates and statuses (e.g., 'Em vigor', 'Revisto').

Ato Legal	
Nome	Portaria INMETRO / MDIC número 85 de 03/04/2006 
Categoria	Regulamento
Situação	Revisto

Publicação no Diário Oficial da União	
Data	06/04/2006
Seção	1
Página(s)	44

**Assunto**  
Substituir a Regra Específica NIE - DINQP - 051 - Rev. 00 - Fevereiro 1999 - para Certificação de Plugues e Tomadas pelo Regulamento de Avaliação da Conformidade anexo a esta portaria.

**Legislação Correlata - 5 documento(s)**

- É afetado por [Portaria INMETRO / MDIC número 81 de 10/03/2008 -- Em vigor](#)
- É mencionado por [Resolução CONMETRO / MDIC número 8 de 31/08/2009 -- Em vigor](#)
- É mencionado por [Resolução CONMETRO / MDIC número 9 de 09/12/2009 -- Em vigor](#)
- É mencionado por [Portaria INMETRO / MDIC número 271 de 21/06/2011 -- Revisto](#)
- É mencionado por [Portaria INMETRO / MDIC número 322 de 21/06/2012 -- Em vigor](#)

Fonte: Inmetro, 2020

Essa verificação é essencial, pois alguns requisitos podem ser revogados ou adicionados em Portarias/Resoluções mais recentes. No caso da figura 1, é possível verificar que a Portaria

85 de 2006 é mencionada por Portarias mais recentes, o que pode implicar em alterações de requisitos específicos, além de complementações a tópicos.

Como exemplo de caso específico, à fim de complementação da Portaria 85 de 2006, principal documento que dita o regulamento de avaliação da conformidade das extensões elétricas, tem-se a Portaria 81 de 2008. Esta, por sua vez, visa determinar a adequação dos selos de identificação da conformidade para plugues e tomadas para uso doméstico e análogo, enquadrando os produtos do presente documento. No documento, além de informar quais escopos de produtos são afetados pelo documento, também descreve detalhadamente os requisitos e maneiras da aplicação do selo do Inmetro e do organismo certificador não só no produto em si, mas também em sua embalagem. Para isso, são apresentados alguns modelos possíveis, que possuem variação na cor, tamanho mínimo e formato, a depender da disponibilidade de espaço no produto ou embalagem. Como exemplo, a figura 2 ilustra o modelo compacto, que é o usualmente escolhido em grande parte dos produtos encontrados em mercado nacional.

Figura 2 – Modelo do selo de conformidade do Inmetro.



Selo compacto, Modelo 2

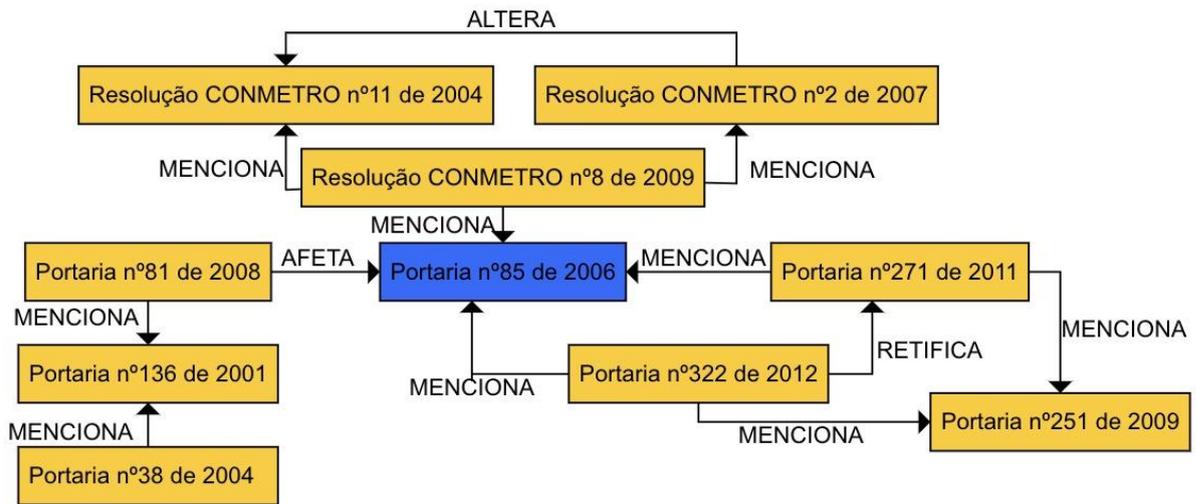


Fonte: Inmetro, 2008.

Sabendo-se da constante atualização de documentos oficiais emitidos pelo Inmetro ao longo dos anos através de Portarias ou Resoluções, foi desenvolvido um mapa de documentos, apresentado na figura 3 e melhor detalhado no Anexo A contendo a relação entre eles. É possível verificar que a preocupação do Inmetro com a padronização oficial e adequação dos requisitos de segurança começou em 2006, através da Resolução número 11 de 2006. A

descrição da continuidade da publicação de documentos pode ser vista na figura 3. Para a construção do mapa descrito, a metodologia de consulta foi o site do Inmetro, no portal ‘Legislação’. Não há no site um mapa ou fluxo descrito objetivamente, portanto foi necessário acessar todos os documentos descritos como ‘Legislação correlata’, e por conseguinte, verificar as correlatas deste novo documento.

Figura 3 - Mapa de documentos emitidos pelo Inmetro para certificação de plugues e tomadas



Fonte: Inmetro, 2021

Como pôde ser percebido, é de extrema importância que o desenvolvimento do produto deva ocorrer sempre se levando em conta as normas e documentos cabíveis, pois os requisitos e especificidades são inúmeros. Além disso, é interessante revisitar periodicamente os portais do Inmetro para verificar se houve alguma atualização que afete o escopo normativo para a certificação de produtos como as extensões elétricas.

No capítulo 3 do presente documento, será apresentado com maior detalhamento de boas práticas para o desenvolvimento de um produto assertivo em relação aos requisitos normativos. Nos próximos subcapítulos, será detalhado sobre o conteúdo dos documentos correlatos mais relevantes para a certificação de uma extensão de tomadas ou dispositivo similar.

## 2.1 RESOLUÇÃO CONMETRO N° 11, DE 20 DE DEZEMBRO DE 2006

O Conmetro, Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, é um colegiado interministerial que exerce função de órgão normativo, ou seja, dispõe leis para o cumprimento em jurisdição federal. Este colegiado tem o Inmetro como sua secretaria executiva. Vale ressaltar que todo e qualquer documento publicado por estes órgãos possuem caráter normativo.

A resolução número 11 de 2006 foi a primeira a enquadrar o novo padrão brasileiro de plugues e tomadas, definido em 2002 através da NBR 14136:2002 após circular em consulta nacional. Considera-se, através deste mesmo documento, que a norma estabelece padrões e critérios que proporcionam maior atendimento à segurança do consumidor

Neste documento, tem-se que o colegiado tornou de observância compulsória a NBR 14136:2002, ou seja, para a comercialização de plugues e tomadas em território nacional, tem-se obrigatoriedade em certificar os dispositivos conforme o que está contido na Portaria Inmetro 85 de 2006. Além disso, devido ao período de transição entre padrões de tomadas até então permitidos em mercado nacional, este documento visa estabelecer datas para a adequação, por lojistas, fabricantes e importadores, para a adequação de seus produtos.

Além disso, tem-se também que o Conmetro cede ao Inmetro a fiscalização e determinação do cumprimento dos aspectos observados em relação à padronização de plugues e tomadas, além de determinar a divulgação e promoção de campanhas públicas para o esclarecimento detalhado em relação à nova padronização.

## 2.2 RESOLUÇÃO CONMETRO N° 2, DE 6 DE SETEMBRO DE 2007

Após a publicação da Resolução n° 11 de 2006, o Conmetro, com a necessidade de correção de alguns aspectos deste documento, criou a Resolução n° 2 de 2007. Este vem a esclarecer o prazo para adequação do novo padrão, distinguindo os dispositivos em diversas categorias, cada um com sua data. Por exemplo, distinguir plugues de tomadas móveis e fixas, além de cordão conector, cordão prolongador e de alimentação. Cada item mencionado possuía um prazo específico para adequação. Em termos técnicos, esta resolução não agregou novos detalhes.

### 2.3 RESOLUÇÃO CONMETRO N° 8, 31 DE AGOSTO DE 2009

O objetivo maior da publicação deste documento, pelo Conmetro, foi novamente a adequação de prazos para a comercialização de dispositivos possuidores de plugues e tomadas no comércio atacadista e varejista no novo padrão determinado pela ABNT NBR 14136:2002. Neste documento é explícito a definição definitiva quanto ao prazo, que foi determinado como sendo a partir de 1 de julho de 2011 para a comercialização conforme novo padrão. Novamente, sem novas disposições de caráter técnico no presente documento.

### 2.4 REGULAMENTO DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE PARA PLUGUES E TOMADAS PARA USO DOMÉSTICO E ANÁLOGO – PORTARIA INMETRO N° 85 DE 2006

Este documento publicado pelo Inmetro é o norteador de todo o processo de certificação de extensões de tomadas e dispositivos similares. Publicado em 2006 e tornado vigente a partir da data de sua publicação, após o Conmetro prever a obrigatoriedade na fabricação e comercialização dos padrões de plugues e tomadas, esta Portaria visa esclarecer todos os requisitos de fábrica para produção e controle da qualidade de produtos, além de direcionamentos normativos para explicitar os requisitos de produto para os ensaios laboratoriais a serem seguidos.

No documento, é apresentado o detalhamento com relação à objetivo, definições, siglas, além de documentos complementares pertinentes ao processo de certificação. É colocado que a responsabilidade pela revisão do documento é pela DIPAC, Divisão de Programas de Avaliação da Conformidade. Vale ressaltar que todas as revisões já publicadas para este regulamento de avaliação da conformidade estão detalhadas no presente documento, após apresentação das informações deste tópico relativo à Portaria 85 de 2006.

A primeira parte da Portaria 85 de 2006 também discorre sobre o OCP, Organismo de Certificação de Produto, que pode ser de cunho público ou privado, sendo acreditado pelo

Inmetro, de acordo com os princípios e políticas estabelecidas pelo SBAC, Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade.

Com relação à identificação da conformidade, tem-se que deverá ser impresso nos acessórios, produtos, através da aposição de selos ou aplicações com características de indelebilidade e permanência. Também, tem-se que a empresa portadora do certificado, licenciada, deverá possuir algum controle de qualidade para que apenas os produtos conhecidamente certificados ostentem a marca de conformidade Inmetro. É posto que o OCP é responsável por validar a rastreabilidade dos produtos certificados para controle da empresa, com o objetivo de maior organização do processo fabril, além de melhor identificação para os produtos.

Já sobre a licença para uso da marca de conformidade Inmetro, há uma série de requisitos a serem seguidos que são explicitados na Portaria 85 de 2006. Essas informações devem ser contidas em todos os certificados de produtos emitidos pelos OCP. Além de razão social do solicitante, deve conter dados do OCP, número de licença ou certificação para o uso da marca de conformidade, e também data de emissão e validade do documento.

Para o caso de ampliação de escopo de produto em uma certificação, ou seja, quando há disponibilidade de produtos a ser desenvolvidos com características construtivas similares ou mesmo projeto básico, poderá ser admitido uma extensão de certificação. Neste caso, os novos produtos só poderão ser comercializados a partir da aprovação da extensão pelo OCP, em que incluirá o detalhamento sobre os novos produtos no certificado. A definição das possíveis variações para que diversos modelos sejam considerados de uma mesma família de produtos, e, por conseguinte, estar inclusos em um mesmo certificado, está detalhada no Anexo A da Portaria 85 de 2006.

O mecanismo para avaliação da conformidade de produto e de fábrica também é descrito na primeira parte desta Portaria. Para isso, o RAC, Regulamento de Avaliação da Conformidade, estabelece que há dois esquemas possíveis para a certificação e obtenção e manutenção para uso da Marca/Selo Inmetro e comercialização dos produtos. A responsabilidade por conduzir ambos tipos de processo é do OCP.

O primeiro método, que não faz parte do escopo deste trabalho, é a certificação de lote de produtos. Este mecanismo é mais comum quando o fabricante se encontra em outro país e uma empresa brasileira visa importar e comercializar determinado lote de produtos. Para tanto,

uma documentação de importação e identificação de lote deve ser enviada ao OCP, que analisa e aprova, se for o caso, além de programar a realização dos ensaios de tipo completos, ou seja, todos os ensaios da norma ABNT NBR 60.884-1:2004, a ser realizados em laboratório acreditado pelo Inmetro. O escopo e detalhamento dos ensaios estão mais detalhadamente descritos no Anexo B desta Portaria. Para a aprovação do lote a ser comercializado, todos os ensaios deverão constar como aprovados.

O segundo método, que é abordado neste documento, é o esquema com Avaliação do Sistema de Qualidade do Fabricante, além da realização de ensaios nos produtos. Para isso, o solicitante preencherá um formulário disponibilizado pelo OCP para dar início ao processo de avaliação e manutenção ou acompanhamento do Sistema de Qualidade do fabricante do produto ou família de produtos a serem certificados. Anexa à documentação, onde deverá conter a denominação e descrição do acessório objeto de certificação, além de seu memorial descritivo, contendo lista de materiais e fornecedores dos materiais críticos, fotos, esquemas elétricos e outros documentos que o OCP julgar pertinentes, visto que a responsabilidade por conceder a permissão para uso do selo de conformidade Inmetro é do OCP. Após análise e aprovação da documentação enviada, deverá ocorrer a auditoria de fábrica inicial.

A primeira avaliação da fábrica a produzir o produto em questão ocorrerá em comum acordo entre fabricante e OCP em que será avaliado o Sistema da Qualidade do fabricante, de acordo com os requisitos explicitados no Anexo B da Portaria 85 de 2006. Os requisitos avaliados ocorrerão sempre com base no conteúdo apresentado na NBR ISO 9001:2000. Na ocasião de o fabricante já possuir um Certificado de Sistema da Qualidade tendo como referência a NBR ISO 9001, desde que essa certificação seja válida para a linha de produção e processo produtivo do produto objeto de certificação, pode isentar o fabricante de ser submetido às avaliações do Sistema da Qualidade, se o OCP achar pertinente, dentro da validade do certificado ISO 9001 do fabricante.

Na ocasião da auditoria inicial, na presença do auditor, serão lacrados produtos da linha de produção na unidade fabril a ser certificada, para envio à um laboratório acreditado pelo Inmetro para a realização de ensaios de escopo completo conforme a ABNT NBR 60884-1:2004. Vale ressaltar que, conforme o contexto de pandemia devido às implicações do COVID-19, o Inmetro publicou, através das Portarias 111 de 2020 e 225 de 220, que flexibilizam os processos de auditoria e coleta de amostras para certificação ou manutenção da

certificação. Estes procedimentos antes eram realizados de maneira presencial através de um auditor prestador de serviços do OCP, e passaram a ser possíveis de ocorrer de maneira virtual ou remota, para o caso das auditorias. A coleta e envio de amostras para laboratório acreditado para realização de ensaios passou a ser permitido que o fabricante se responsabilize e realize esse processo sem o lacre dos produtos.

Após o cumprimento dos requisitos de fábrica e de produto exigidos na Portaria 85 de 2006, é emitida uma certificação de conformidade em que é concedido a permissão de uso da marca de conformidade e selo do OCP nos produtos certificados, por parte do fabricante. Com isso, o produto está apto para comercialização em mercado nacional.

Passada a certificação inicial de fábrica e, conseqüentemente, de produto, é previsto que haja manutenções semestrais da certificação, com o objetivo de garantir que as condições técnico-organizacionais do processo produtivo estão mantidas. Toda a responsabilidade e controle dessas etapas são do OCP, e a periodicidade e escopo de ensaios para cada manutenção são definidos no Anexo B desta Portaria.

Também, na Portaria 85 de 2006, são definidas as obrigações tanto da empresa licenciada, ou solicitante, quanto do OCP. No caso do solicitante, é necessário que este cumpra os requisitos do RAC para manter a concessão de uso da marca de conformidade, além de facilitar ao OCP os trabalhos de auditoria e acompanhamento ou outras atividades previstas na Portaria 85. Também cabe ao solicitante acatar as decisões do OCP, podendo recorrer, em caso de discordância, em última instância ao Inmetro. Também é previsto que o produto certificado mantenha diferente codificação de demais produtos produzidos pelo solicitante, para que seja possível a distinção. Além disso, cabe ao solicitante solicitar e submeter todo o material de divulgação que apresente identificação da certificação ao OCP, para sua análise previamente à sua publicação e marketing. A empresa também possui responsabilidade total sobre o produto certificado, englobando parte técnica, civil e penal, no caso de denúncias ou não conformidades encontradas. Essa responsabilidade não é transferível sob quaisquer hipóteses, segundo a Portaria.

Já o OCP possui a obrigação de implementar e acompanhar o programa de avaliação da conformidade em seus clientes, fabricantes e solicitantes que pleiteiam a certificação de produto, além de ser responsável por utilizar e manter atualizadas as informações pertinentes a produtos certificados sob sua responsabilidade. No caso de suspensão, extensão, redução ou

cancelamento de certificação de algum produto em que é responsável, o OCP também deve informar imediatamente o Inmetro.

#### **2.4.1 Anexo A - Amostragem e Ensaio em Acessórios**

Além de requisitos de amostragem e ensaios, são explicitadas no Anexo A da Portaria 85 de 2006 as características que os produtos devem possuir para serem considerados de uma mesma família. Ou seja, é possível incluir mais de um modelo de produtos em uma mesma família, e, portanto, em um mesmo certificado de conformidade, desde que diversos quesitos sejam cumpridos, como o mesmo projeto básico, mesmos materiais. As variações possíveis para produto como extensões de tomadas e dispositivos similares previstas na Portaria são: por tipo, seção transversal e ângulo de saída dos cabos, além de tipos de pinos (se maciços ou não, com luvas isolantes ou não) e cores dos produtos.

Há uma tabela contendo a quantidade de amostras necessárias para a realização dos ensaios em laboratório. Para esta portaria, sempre são grupos de três produtos que serão submetidos a cada ensaio, sendo que muitos deles são sequenciais, ou seja, os produtos sofrerão um ensaio após o outro e deverão obter sucesso em todos, para a validação de sua conformidade. Existem algumas exceções, em que são solicitadas amostras complementares, na existência de certas características de produto. Este processo da sequência de amostras é detalhado na norma ABNT NBR 60884-1:2004. Em geral, serão solicitados para envio cerca de 21 produtos por modelo ao laboratório, visto haver amostras de ‘prova’, ‘contra-prova’ e ‘testemunha’.

Os ensaios serão sequencialmente realizados nas amostras categorizadas como ‘prova’. Constatada alguma não conformidade em um determinado ensaio, será repetido em duas novas amostras, ‘contra-prova’ e ‘testemunha’ para o atributo não conforme. Para a aprovação do conjunto, é necessário que estes novos grupos apresentem conformidade no quesito em questão. Entretanto, caso o OCP ache pertinente, a não conformidade poderá ser mantida sem a realização de ensaios com amostras de ‘contra-prova’ e ‘testemunha’.

Após a descrição dos ensaios que são realizados no início do processo de certificação, há uma seção que explicita os requisitos para ensaios a ser realizados em laboratório acreditado pelo Inmetro após a obtenção da certificação, ou seja, para que esta seja mantida pelo fabricante,

é necessário que o mesmo cumpra uma série de requisitos quanto a execução de ensaios de maneira contínua.

Os ensaios são realizados a cada 6 meses por um laboratório acreditado pelo Inmetro. O organismo de certificação de produtos contratado pelo fabricante é responsável pela coleta de amostras, que costuma ocorrer com lacre de amostras no depósito do fabricante. O escopo de ensaios é definido na portaria, em que são realizados alternadamente nos semestres posteriores à certificação do produto. Ou seja, não são todos os ensaios da ABNT NBR 60884-1:2004 que são realizados a cada 6 meses.

#### **2.4.2 Anexo B – Requisitos para avaliação do controle da qualidade da fábrica**

Nesta seção é mencionado sobre o sistema de controle de qualidade de fabricação. Este item pode ser subdividido em dois processos: auditorias de fábrica (controle de qualidade do sistema produtivo) e ensaios de rotina (controle de qualidade dos produtos produzidos).

As auditorias de fábrica são realizadas no início do processo de certificação do produto e, após isso, manutenções ocorrem semestralmente, até completarem 2 anos de certificação, quando será gerado novo certificado de conformidade. Na avaliação da fábrica ou processo produtivo, é utilizado como base 9 itens da NBR ISO 9001:2000. Atualmente já existe versão mais atualizada da NBR ISO 9001, do ano de 2015, entretanto, pelo fato de a portaria 85 do Inmetro ter sido publicada em 2006, ainda utiliza a versão desatualizada da norma. Outras portarias vieram a complementar ou corrigir alguns aspectos da portaria 85 de 2006, que serão explicitadas nos próximos subcapítulos, entretanto não houve atualização quanto à versão da NBR ISO 9001 a ser utilizada.

Nesta seção também estão explicitados os ensaios de rotina que devem ser efetuados aos produtos. Eles podem ser divididos em duas categorias:

1) Ensaios de rotina por lote - B.3.2 (NQA e NI de acordo com procedimento do fabricante, ou seja, o próprio define o tamanho ou período de lote para essa verificação). O escopo de ensaios por lote é o seguinte:

- a) Verificação dimensional, conforme Anexo C, conforme Anexo C da Portaria 85 de 2006;
- b) Tração, torque e flexão (seção 23 da ABNT NBR 60884-1:2004);
- c) Resistência ao calor (seção 25 da ABNT NBR 60884-1:2004);

- d) Aquecimento (seção 19 da ABNT NBR 60884-1:2004);
- e) Força Necessária para Retirar o Plugue de Tomadas (seção 22 da ABNT NBR 60884-1:2004);
- f) Resistência de Isolamento e Tensão Suportável (seção 17 da ABNT NBR 60884-1:2004);
- g) Resistência do material isolante ao Calor Anormal ao Fogo e ao Trilhamento (seção 28 da ABNT NBR 60884-1:2004).

Para efeitos de conformidade, é necessário ter a comprovação de que o ensaio é realizado conforme a norma, ou seja, deve haver procedimento ou registro que evidencie isto. Caso algum dos ensaios não esteja conforme, o fabricante deve avaliar a abrangência do defeito e decidir sobre retrabalhar ou não o lote de produção.

2) Ensaio de rotina na produção - B.3.1 (realizados em 100% dos itens produzidos). Ou seja, para estes ensaios é necessário que sejam implementados no parque fabril do fabricante, pois todos os produtos deverão ser testados. Os ensaios são os seguintes e estão descritos no Anexo A da ABNT NBR 60884-1:2004:

- a) Sistema polarizado, fase (L) e neutro (N) – conexão correta;
- b) Continuidade do terra;
- c) Curto-circuito, má conexão e redução das distâncias de isolamento e de escoamento entre fase (L) ou neutro (N) e terra.

Neste caso, os produtos não conformes, serão retrabalhados e testados novamente. O fabricante deverá sempre manter registros dos ensaios realizados durante o período de pelo menos 6 meses, pois serão vistos em auditoria.

### **2.4.3 Anexo C – Configuração dos plugues e tomadas**

O anexo traz uma grande tabela com todas as possibilidades de plugues e tomadas que podem ser utilizados em produtos, juntamente com a possibilidade de compatibilidade entre padrões de tomadas. Por exemplo, é explicitado que a tomada feita no padrão brasileiro NBR 14.136 tripolar é compatível com um plugue no padrão brasileiro NBR 14136 bipolar. Além disso, a tabela prevê a compatibilidade entre diversos padrões internacionais.

#### **2.4.4 Anexo D – Ajustes à ABNT NBR NM 60884-1:2004**

Como a portaria 85 foi publicada em 2006 e utiliza a ABNT NBR NM 60884-1:2004, a primeira visa prever ajustes na segunda, que são inteiramente descritos neste anexo. Por exemplo, a norma previa a possibilidade de utilizar-se valor nominal de tensão de 130V em condutores, o que a portaria 85 de 2006 excluiu.

Além disso, são revistos, removidos ou acrescentados alguns outros aspectos de avaliação da conformidade de ensaios específicos, evidenciados nos ensaios da seção 24 e 25. É de extrema importância que o desenvolvedor de produtos tenha sempre todos os documentos correlatos para avaliação da conformidade em mãos e que consulte com frequência o portal de legislação disponível no site do Inmetro. Isso porque, caso esteja apenas atento à ABNT NBR NM 60884-1:2004, pode se equivocar quanto ao critério que seu produto deverá seguir. Isso é um trabalho bastante manual, de responsabilidade única e exclusiva do fabricante. É válido ressaltar que não há disponível, de maneira simples e gratuita, um histórico de fácil visualização e entendimento, é necessário ter atenção ao observar todos os documentos pertinentes para avaliação da conformidade do produto.

#### **2.4.5 Anexo E – Identificação da certificação Âmbito do SBAC**

O anexo E prevê e explicita as marcações obrigatórias dos símbolos do Inmetro e do organismo de certificação de produto, empresa que possui o aval para avaliar a conformidade do produto. Nesta seção é detalhado sobre a necessidade de impressão da marca tanto no produto quanto na embalagem. Vale ressaltar que, após a publicação da portaria 85 de 2006, veio outro documento a complementar e esclarecer sobre a aplicação da identificação da certificação, a portaria 81 de 2008, que será explanada à seguir. Como explicitado anteriormente, é essencial que o fabricante tenha acesso e esteja constantemente consultando os documentos correlatos que visam complementar ou alterar as portarias e normas em questão para a certificação do produto desejado. Na figura 4, exemplo de modelo de identificação de produto disponível no anexo E.

Figura 4 – Selo modelo de identificação compacto.



Fonte: Inmetro, 2006.

## 2.5 PORTARIA INMETRO Nº 81, DE 10 MARÇO DE 2008

Após a publicação da Portaria nº 85 de 2006, o Inmetro considerou que seus requisitos e disposições com relação à aplicação do selo de conformidade em produto e embalagens de dispositivos enquadrados como extensões de tomadas e aparelhos similares precisavam de correções. Com isso, determinou que o anexo E da Portaria Inmetro 85 de 2006 passasse a vigorar conforme o disposto na redação da Portaria 81 de 2008.

Para tal, características como indelebilidade e que obedeça aos novos desenhos foram definidas. Além disso, este documento visa tornar compulsória a aplicação da identificação da conformidade tanto na embalagem do produto quanto em seu próprio corpo.

Para a aplicação na embalagem, tem-se os seguintes detalhamentos mais importantes: pode ser impresso ou através da aplicação de um selo/etiqueta. Este selo possui características bem definidas de cor, dimensionais mínimos. O selo completo pode ser evidenciado na figura 5. Já, também há a possibilidade de aplicação do selo compacto, ilustrado na figura 4 apresentada anteriormente.

Figura 5 – Selo modelo de identificação completo.



**Selo completo**

Fonte: Inmetro, 2008.

Já a aplicação do mecanismo de identificação da conformidade no produto também pode ocorrer de algumas formas: estampada ou inserida por meio de selo. Também é previsto modelo compacto ou completo. É válido reforçar quanto à necessidade de aplicação do símbolo do OCP, organismo certificador de produto, órgão quase sempre privado, que possui acreditação do Inmetro para certificar produtos conforme as respectivas Portarias de avaliação de conformidade.

## 2.6 PORTARIA INMETRO Nº 271, DE 21 DE JUNHO DE 2011

Após a publicação da Portaria 85 de 2006, que visa a obrigatoriedade para avaliação da conformidade para extensões elétricas e dispositivos similares, houve certa confusão e dúvida quanto a aspectos construtivos obrigatórios para o padrão de plugues e tomadas, conforme ABNT NBR 14136. Para tal, foi publicada a Portaria Inmetro 271 de 2011, para tentar esclarecer alguns pontos importantes.

O primeiro aspecto é com relação à aplicação de marcações obrigatórias nos produtos, em que foi definido que, próximos aos orifícios de fase, neutro e terra, apenas a identificação dos bornes neutro e terra são obrigatórios. Além disso, a marcação do terra deve ser apresentada conforme símbolo específico, disposto na figura 6.

Figura 6 - Símbolo terra



Fonte: Inmetro, 2011

Além disso, há outros dois artigos descritos na Portaria com relação à não permissão de intercambialidade entre padrões de plugues e tomadas em um mesmo dispositivo. Ou seja, este ponto visa declarar sobre aspectos construtivos de um produto certificado conforme a Portaria 85 de 2006. Para exemplificar, não é permitido que um produto fabricado com tomadas em padrão brasileiro possa ser conectado com um plugue padrão NEMA, ou americano, por exemplo. Ou seja, o produto não deve permitir sua descaracterização de padrão ao qual foi constituído.

Outro artigo desta Portaria explicita a não possibilidade de que o produto anule a funcionalidade do pino de aterramento. Isso porque existem produtos que possuem tomadas de saída com três pinos, fase, neutro e terra, e seu plugue de entrada possuía apenas dois, fase e neutro. A partir da publicação desta Portaria, esse artifício passou a ser irregular. Entretanto, mesmo após quase dez anos da publicação deste documento, ainda é possível encontrar com facilidade a presença de produtos irregulares disponíveis na internet. Um exemplo de produto que anula a função do pino de aterramento, além de não possuir certificação Inmetro, pode ser verificado na figura 7.

Figura 7 - Dispositivo de anulação de pino terra



Fonte: Mercado Livre, 2021

A Portaria também vem a esclarecer sobre as marcações e indicações técnicas que deverão ser estampadas no corpo de extensões elétricas e dispositivos similares, são estes:

- A) o nome, marca ou logotipo do fabricante, além do país de fabricação do produto;
- B) tensão, em Volt (V), a que o produto se destina;
- C) potência (W) ou corrente nominal (A) do produto;
- D) selo de identificação da conformidade, conforme o já na Portaria 81 de 2008.

## 2.7 PORTARIA INMETRO Nº 322, DE 21 DE JUNHO DE 2011

Apesar do esclarecimento de diversos aspectos explicitados na Portaria 271 de 2011, ainda houveram pontos que o Inmetro considerou importantes de complemento, que foram descritos nesta portaria.

Como exemplo, pode-se evidenciar com relação à polaridade correta de fase, neutro e terra, detalhe antes não previsto pelo processo de certificação como um todo. Ou seja, a troca de borne fase por neutro, em um produto, não era previsto como irregular, e passou a ser.

### 3 BOAS PRÁTICAS PARA DESENVOLVIMENTO DE EXTENSÕES DE TOMADAS E DISPOSITIVOS SIMILARES

Para apresentação das boas práticas de desenvolvimento e breve detalhamento dos procedimentos de ensaio, será tomado como exemplo um produto com as seguintes características, em que produto similar pode ser verificado na figura 8:

- Extensão elétrica com dispositivo de proteção contra surtos de tensão, sobrecarga e curto-circuito
- Tensão nominal: 250 V $\sim$
- Corrente nominal: 10 A
- Sem obturador
- Material de isolamento, ou carcaça, termoplástico
- 3 barramentos metálicos para condução de corrente elétrica (Fase, Neutro e Terra)
- Cabo de força de 0,75 mm<sup>2</sup> adquirido e incorporado já com as certificações pertinentes para a sua utilização, sem a necessidade de realização de ensaios no cabo de força em si, mas apenas em sua interligação ou ancoragem com o produto
- Método de suspensão à parede incorporado ao produto através de dois furos ou recuos na base do gabinete termoplástico do produto
- Fechamento de peças plásticas sem a utilização de parafusos, mas sim cliques entre as peças plásticas de tampa e base.

Figura 8 - Extensão de tomada Modelo



Fonte: Oficina dos bits, 2021.

As boas práticas de desenvolvimento serão apresentadas conforme os requisitos normativos da NBR NBR NM 60884-2:2010, juntamente com a maneira em que o laboratório acreditado pelo INMETRO irá performar o requisito. Os requisitos dessa norma avaliam a construção do produto, sua segurança para o usuário e seu funcionamento conforme especificações definidas pelo fabricante. Há, portanto, desde ensaios que comprovam que o material do produto é seguro conta princípios de incêndio, até testes de repetidas inserções de um plugue energizado às tomadas, para prever a repetibilidade do uso em potência máxima especificada.

Abaixo, os tópicos estão divididos entre os ensaios conforme a norma e associados de comentários contendo boas práticas para o bom desempenho de produto desenvolvido para obter a conformidade e certificação para comercialização em mercado nacional:

### 3.1 ITENS 6, 7, 8 – CARACTERÍSTICAS NOMINAIS, CLASSIFICAÇÃO, MARCAS E INDICAÇÕES

As verificações apresentadas neste item da norma são ensaios realizados pelo laboratório acreditado através de inspeção visual, em que o dispositivo sob certificação será criteriosamente classificado, como por exemplo: tensão nominal (127 ou 250 V), corrente nominal (10 ou 20 A), se há presença ou não de contato terra. Outra característica possível é a existência de obturadores, que são mecanismos de proteção contra inserções unipolares não intencionais, que ocasionam choques elétricos. Além disso, as tomadas também podem ser fixas, móveis ou de embutir.

Para um dispositivo conforme mencionado no início do capítulo, as marcações necessárias a serem aplicadas no produto são: tensão nominal, símbolo da natureza da tensão, corrente nominal, símbolo da natureza da corrente, fabricante (ou vendedor responsável), país de origem, selo da identificação da conformidade (Inmetro e OCP). É muito importante, no momento de desenvolvimento, prestar atenção quanto aos dimensionais e localização das marcações de Inmetro e OCP, visto que os requisitos estão definidos na Portaria cabível. Além disso, também é necessário realizar a identificação de neutro e terra.

Também é importante consultar as Portarias 271 de 2011 e 322 de 2012, que mencionam algumas mudanças na obrigatoriedade das marcações. Informações mais específicas serão apresentadas nos anexos deste documento.

No caso de produtos termoplásticos, é interessante prever aplicação do selo de identificação da conformidade (Inmetro + OCP) juntamente com demais marcações (tensão, corrente, neutro, terra...) durante o desenvolvimento a ser aplicados diretamente nos moldes termoplásticos. Isso evita alterações desnecessárias de molde de produto, com gastos excessivos e perda de prazo de projeto.

### 3.2 ITEM 9 – VERIFICAÇÃO DAS DIMENSÕES

Para este ensaio a conformidade é verificada em laboratório acreditado através dos requisitos das folhas de padronização da ABNT NBR 14136:2002, que devem estar enquadradas, tanto para o plugue quanto para as tomadas, na sua correta classificação (ex:

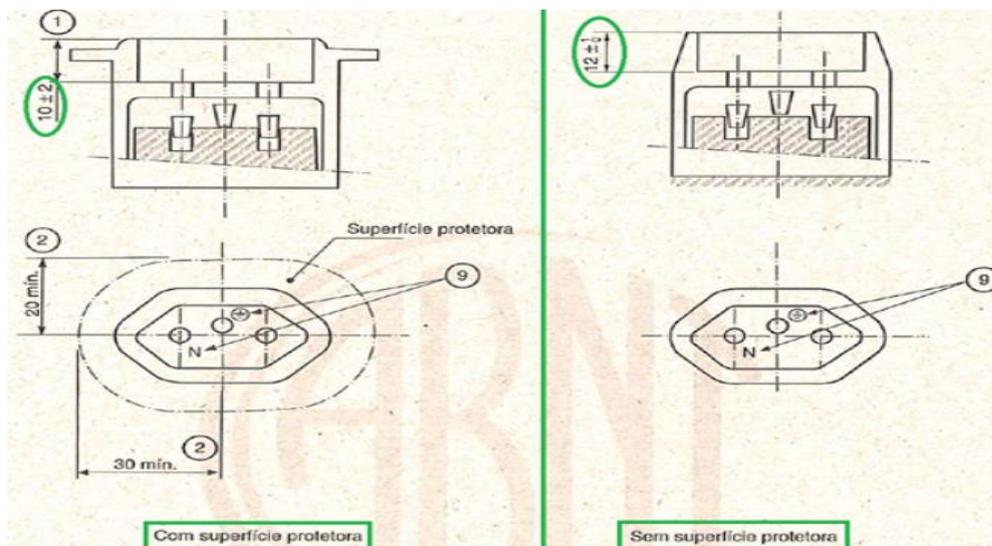
tomadas fixas, móveis, 10 A ou 20 A). Vale ressaltar que, para efeitos do produto dos requisitos escolhidos para este desenvolvimento, já é utilizado cabo de força com os certificados compulsórios obtidos no fabricante de cabos, portanto, não há necessidade de teste de dimensionais no plugue de força. Durante o processo de certificação, é apenas necessário apresentar o certificado de conformidade do conjunto plugue não-desmontável, que engloba o cordão prolongador completo, ou seja, plugue e cabo de força.

Cabe ressaltar alguns itens quanto as verificações das dimensões que podemos citar como pontos de atenção:

### 3.2.1 Cota 'D'

Deve-se verificar a existência ou não de superfície protetora ao redor das tomadas do produto, pois para cada um dos casos, há um dimensional específico para a cota 'D'. A superfície protetora nada mais é do que região ao redor da tomada, que pode ser visualizado na figura 9. À esquerda, dimensionais para tomada possuidora de superfície protetora, e à direita, sem tal superfície. Com isso, há a variação do dimensional da cota 'D', sempre prevendo a segurança do consumidor, visto que ao respeitar as medidas, não é possível ter acesso a um plugue energizado ou colocar em risco a integridade física do usuário a manusear o produto.

Figura 9 - Dimensão da cota D



Fonte: ABNT, 2002.

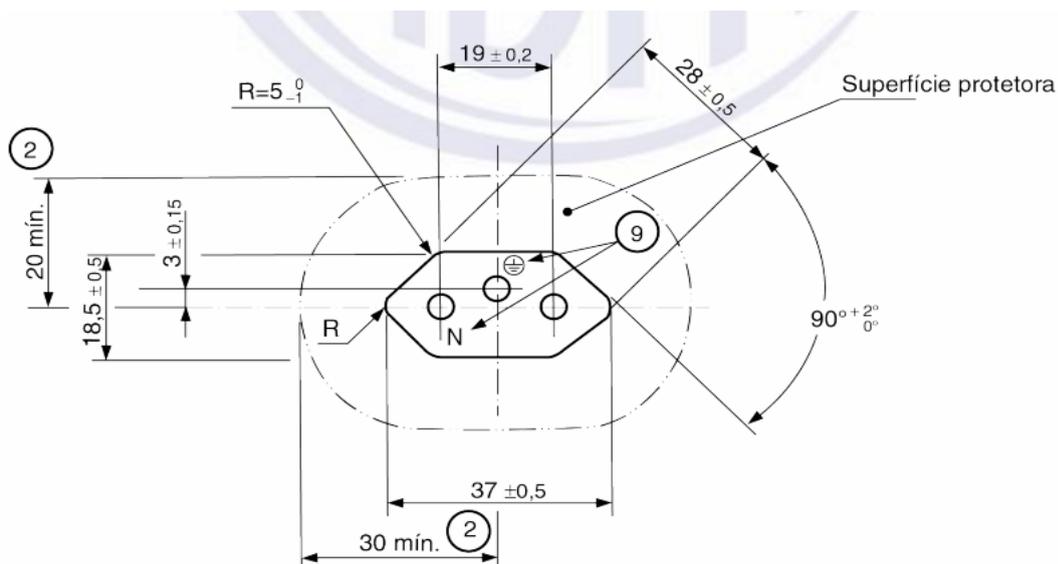
Indicação de dimensionais de altura da tomada para a existência ou não de superfície protetora. É possível notar que, na existência de superfície protetora, as possibilidades dimensionais são mais amplas, podem ficar entre 8 mm e 12 mm. Já na ausência de tal superfície, apenas pode-se projetar essa altura entre 12 mm e 13 mm

### 3.2.2 Demais dimensões

É importante prestar atenção, ainda em projeto, quanto ao ângulo de extração do injetado do molde termoplástico do produto. Isso porque os dimensionais normativos devem se enquadrar em todo o corpo da tomada, principalmente no que diz respeito às dimensões que podem ser medidas na base e na parte superior da tomada.

Sabendo-se que, para certas medições, o que é apresentado na figura 10, é utilizado equipamento de verificação dimensional de precisão, como um projetor de perfis, para a visualização, é lógico deduzir que a menor medição encontrada será aferida, portanto é importante prever que o menor dimensional, considerando ângulo de extração do injetado, esteja dentro dos limites de tolerância da norma. Isso porque este equipamento projeta a visão superior de um objeto sobre um anteparo.

Figura 10 - Dimensões da tomada visão superior

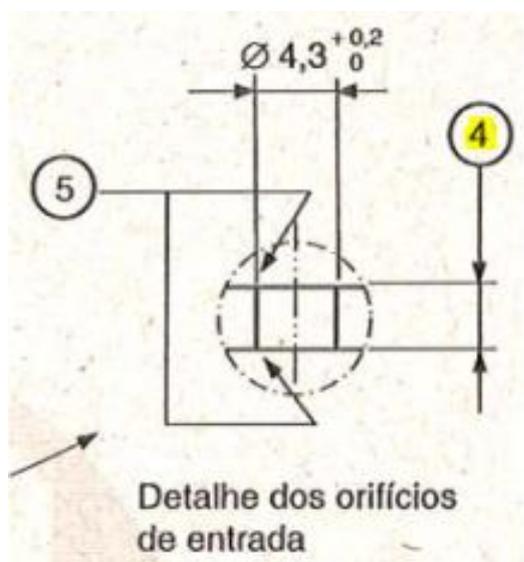


Fonte: ABNT, 2002.

### 3.2.3 Cota 'k'

Os orifícios de fase, neutro e terra devem possuir chanfro ou raio de curvatura, segundo a própria norma. Além disso, suas dimensões referentes à cota 'k', a qual é exibida na figura 11, devem estar de acordo com as folhas de padronização e esse deve ser entre 4,3mm e 4,5 mm.

Figura 11 - Detalhe dos orifícios de entrada



Fonte: ABNT, 2002.

Ainda se tratando da cota 'k', devem ser respeitadas as regras impostas pela norma ABNT NBR 14136, que menciona a seguinte nota: “Nos limites dessa espessura, a guia para os pinos dos plugues deve ter pelo menos 1,5 mm com o diâmetro especificado”.

### 3.2.4 Demais identificações:

Segundo a norma, as identificações de neutro e terra devem estar próximas aos respectivos orifícios. Além disso, para tomada de 20 A, prestar atenção aos dimensionais, visto

que são ligeiramente diferentes da tomada de 10 A no que diz respeito ao dimensional dos orifícios de entrada dos pinos do plugue.

Também é importante dar atenção às alturas entre a entrada da tomada e o ponto de contato com parte metálica (barramento/contato metálico), pois existem distâncias mínimas, conforme evidenciado na figura 10, sempre com o objetivo de garantir a segurança elétrica e proteção contra choques elétricos do consumidor. Além disso, as diferenças de altura entre barramentos ou contatos metálicos de Fase/Neutro para o Terra devem ser de, no mínimo, 2,5 mm.

### 3.3 ITEM 10, 11 – PROTEÇÃO CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS, DISPOSIÇÃO PARA LIGAÇÃO À TERRA

Nos ensaios de verificação quanto à segurança das tomadas contra choques elétricos, é muito provável que, com os dimensionais corretos determinados pelo ensaio do item 9, não devem haver não-conformidades com este ensaio, visto que as distâncias entre condutores devem estar seguras. Para a conformidade deste prestar atenção, também, quanto às distâncias de escoamento e isolamento, que são as distâncias entre os polos do produto, fase/neutro/terra, normalmente entre 3 mm e 4 mm em quase todos os pontos, que será melhor explicitado na seção que descreve o item 27 desta norma.

### 3.4 ITEM 12 – BORNES

No caso do dispositivo escolhido para exemplo, os métodos de fixação não incluem bornes. Portanto, este ensaio não é aplicável. Ainda assim, é válido ressaltar um item desta seção:

A seção 12 prevê que os acessórios não desmontáveis devem ter ligações soldadas, cravadas ou igualmente eficazes. Além disso, não podem ser utilizadas ligações parafusadas ou por encaixe, tipo rápido.

### 3.5 ITEM 13 – CONSTRUÇÕES DE TOMADAS FIXAS

Visto que os produtos escolhidos para ser escopo deste documento são caracterizados como tomadas móveis, extensões de tomadas, este item não é aplicável.

### 3.6 ITEM 14 – CONSTRUÇÕES DE PLUGUES E TOMADAS MÓVEIS

Um aspecto importante ressaltar é que a integração entre cabo e produto, descrita no ensaio 23, através de tração, torção e flexão, serão aplicados e executados na junção entre cabo e carcaça termoplástica, através da verificação da robustez do prensa-cabos. Essa junção é denominada ancoragem entre cabo e produto. Caso o produto apresente acessórios desmontáveis, há critérios específicos quanto aos requisitos cabíveis, entretanto não é o caso para o escopo deste documento.

Um item importante a se levar em conta durante o desenvolvimento relacionado ao item 14 da ABNT NBR 60884-1:2004, que envolve os métodos de fechamento do produto, é que não deve ser possível desmontar o acessório não-desmontável com a mão ou o auxílio de uma ferramenta comum, como por exemplo uma chave de fenda. Isso é descrito em 14.12. Essa é a razão de ser possível encontrar em mercado nacional diversos produtos certificados contendo fechamento através de parafusos com cabeça especial, método amplamente difundido em que se descaracteriza de ferramenta comum, e, portanto, é possível de ser utilizado e obter conformidade do ensaio.

Caso o dispositivo seja constituído com métodos de suspensão a parede ou outra superfície de montagem, atenção ao fato de que a norma explicita que tais métodos de suspensão devem ser projetados de tal modo que não permitam o acesso às partes vivas e que qualquer defeito durante o ensaio não exponha as partes vivas. Portanto, é essencial planejar que recuos no material injetado não se demonstrem prejudiciais ao consumidor.

Produtos como extensões e dispositivos similares podem ser desenvolvidos sendo acrescidos de componentes de segurança, como proteções contra sobrecarga, curto-circuito ou até mesmo surtos de tensão. É válido ressaltar que existe norma específica para este tipo de dispositivo, a ABNT NBR 16008. Entretanto, essa norma que engloba os requisitos específicos e distinções entre produtos similares, como filtros de linha, protetores eletrônicos ou extensões

elétricas, não possui Portaria Inmetro específica para regulamentar a avaliação de conformidade. Portanto todos os dispositivos descritos nessa norma são avaliados pela Portaria 85, a qual não prevê as distinções entre produtos e visa focar a avaliação em segurança elétrica e mecânica de um dispositivo mais genérico, apenas avaliando suas características de plugue e tomadas. Em termos práticos, do ponto de vista da certificação de produtos e execução dos ensaios cabíveis, os componentes elétricos incorporados ao produto, como varistor ou chave seccionadora ON/OFF, com proteção contra curto-circuito e sobrecarga sempre serão removidos do circuito para não interferirem no funcionamento do mesmo. Como exemplo, é possível citar os dispositivos fusíveis, que agem por sobrecorrente, curto-circuito ou até mesmo por temperatura: estes são curto-circuitados para que seja possível eliminá-los do circuito para que não exerçam influência sobre o ensaio em questão.

### 3.7 ITEM 15 – TOMADAS COMANDADAS

Visto que os produtos escolhidos para ser escopo deste documento são caracterizados como tomadas móveis, extensões de tomadas, este item não é aplicável.

### 3.8 ITEM 16 – RESISTÊNCIA AO ENVELHECIMENTO, À PENETRAÇÃO PREJUDICIAL DE ÁGUA E À UMIDADE

Este ensaio é de extrema importância a ser levado em consideração nas fases mais iniciais do projeto de um produto que passe por certificação referente à Portaria 85 de 2006. Isso porque a escolha da resina termoplástica a ser injetado um produto pode influenciar em inúmeros aspectos da fábrica a ser produzido. Como aspectos importantes, é preciso analisar a estrutura fabril para injeção de material específico, como especificação de molde com relação à configuração e distribuição de suas cavidades, pois há maquinário específico e limitado para certas especificidades. Além disso, esta seção, além dos ensaios 25 e 28, determinam requisitos para que a resina tenha características de segurança requeridas pela norma e seja aprovada. Para isso, é imprescindível avaliar com cautela a folha de dados da resina a ser escolhida. Vale ressaltar que variações de cor de resina, para ser empregada no produto final é possível com

extensão de escopo de certificação, em que se mostra necessário executar estes ensaios para assegurar seu bom comportamento.

O mecanismo de realização deste ensaio é dividido em três partes, em que todas fazem uso de uma estufa térmica. O procedimento do primeiro ensaio, chamado de resistência ao envelhecimento, consiste em repousar o produto durante 168 horas na estufa à 70° C e, após isso, aplicar um dedo de prova especificado na norma com uma força de 5 N ao produto. Com isso, para obter a aprovação, as amostras não devem apresentar quaisquer danos.

A segunda parte, nomeada de resistência à penetração prejudicial de água, é apenas cabível para dispositivos cuja classificação possua grau de proteção maior que IP X0.

Já o terceiro ensaio, resistência à umidade, prevê que na estufa estejam as condições de 25° C com umidade relativa de 93%, durante 48 horas. O critério de aprovação é o mesmo do primeiro ensaio deste item.

Outro aspecto importante ao se prever situações adversas no momento dos ensaios oficiais de certificação do produto é realizar ensaios de desenvolvimento em laboratório acreditado Inmetro. Isso, sem dúvidas, ajudará com os ajustes finos para que o produto tenha desempenho satisfatório e possa atender aos requisitos solicitados, além de prever eventuais não-conformidades antes dos ensaios oficiais, o que ajuda no planejamento do projeto.

### 3.9 ITEM 17 – RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO E TENSÃO SUPORTÁVEL

Esse ensaio está intimamente atrelado à conformidade da seção 27 (distâncias de isolamento). Portanto, caso o dispositivo tenha sido projetado respeitando as distâncias necessárias, dificilmente haverá reprovação neste item. Para este ensaio, é essencial que os dispositivos não-lineares ou itens que interfiram nos resultados sejam removidos do circuito, assim como mencionado no tópico anterior, como varistores de óxido de zinco ou até mesmo dispositivos fusíveis.

### 3.10 ITEM 18 – OPERAÇÃO DOS CONTATOS TERRA

O presente ensaio é apenas uma verificação, considerando que os contatos terra dos produtos devem apresentar pressão de contato adequada, e não se devem deteriorar em

utilização normal. Não são definidos detalhes ou requisitos específicos. A verificação da conformidade deste item é avaliada pelos ensaios das seções 19 e 21, que virão a seguir no presente documento.

### 3.11 ITEM 19 – ELEVAÇÃO DE TEMPERATURA

Esta é uma seção com metodologia de ensaio bem definido para a verificação da dissipação de calor no produto, nas condições de funcionamento nominal. Para isso, no caso de produtos como extensões de tomadas, eles são ensaiados dentro de um ambiente livre de correntes de ar, no interior de uma caixa de madeira, como previsto pela norma.

A metodologia aplicada visa circular corrente elétrica pelo produto, utilizando-se de um plugue padrão nas dimensões mínimas da norma ABNT NBR 14136:2002 conectado à uma das tomadas do produto sob testes, visto que essa é a condição mais desfavorável, no que diz respeito ao contato elétrico realizado entre o barramento metálico do produto e os pinos do plugue inserido em uma de suas tomadas. Faz-se circular corrente alternada em valores nominais do produto, no caso, 10 A, por uma hora.

A medição da elevação de temperatura é realizada através de termopares próximo ao local de contato entre o pino do plugue padrão e o barramento metálico do produto. Para que haja aprovação neste ensaio, a elevação de temperatura não pode exceder 45 K, ou seja, a diferença entre a temperatura final e a inicial não pode ultrapassar 45 K.

Vale ressaltar que este é o primeiro ensaio que visa a robustez mecânica e elétrica das tomadas dos produtos. Estes ensaios se sucederão até a seção 22, e serão detalhados a seguir. Outro aspecto a ser mencionado é que, desde o ensaio da seção 19 até o da 22, todos os procedimentos de teste ocorrerão na mesma tomada do produto sob ensaio, sendo obrigatoriamente executados de maneira sequencial, ou seja, após aprovação do 19, o produto passa pelo ensaio 20, e logo após o 21 e assim por diante. Essa linearidade de execução de ensaios não ocorre necessariamente com todos os ensaios da norma, além do fato de que certos blocos de ensaios deverão ser executados com amostras novas, e outros, de maneira sequencial. Esse detalhamento não será abordado, mas está disponível na ABNT NBR 60884-1:2004.

### 3.12 ITEM 20 – CAPACIDADE DE INTERRUPÇÃO

Dando sequência aos ensaios responsáveis pela análise e avaliação da conformidade da robustez elétrica e mecânica das tomadas dos produtos, tem-se o item 20, que, assim como o 21, usará o mesmo dispositivo de ensaio. Este, que visa possibilitar a repetida inserção de um plugue padrão normativo ABNT NBR 14136:2002 a uma tomada do produto a ser testado. A figura 12 ilustra uma possibilidade de construção do dispositivo, qual é possível identificar à esquerda o dispositivo de inserção e retirada, simulando repetidas conexões de produto à tomada, e na direita, o banco de cargas que possibilita aplicar os valores de tensão, corrente e fator de potência especificados pela norma. Estes produtos costumam ser encontrados à venda em sites de empresas especializadas que desenvolvem dispositivos normativos.

Figura 12 - Equipamento de validação de interrupções



Fonte: IEC Testing Equipment, 2021.

O mecanismo visa simular a operação realizada pelo consumidor, de inserir e remover um plugue à uma tomada, de maneira repetida. No caso de uma extensão elétrica, que é o objeto de estudos deste documento, são utilizados pinos de dimensionais especificados, além de

características de rugosidade definidos, para verificar a robustez do conjunto sob teste. O interessante é que nos itens 20 e 21, que usam o mesmo dispositivo para ensaio da figura 12, faz-se testar diversas características do produto, como resistência mecânica da peça metálica, que envolve desde características intrínsecas à escolha do material utilizado, até a integração das peças metálicas e o barramentos de energia.

Para este ensaio, a depender das características nominais do produto a ser certificado, há um valor específico de corrente e tensão elétrica a ser energizado no plugue padrão a ser inserido repetidas vezes nas tomadas. O procedimento determina que a corrente de ensaio seja 1,25 vezes a nominal, e que a tensão de ensaio seja 1,1 vez. Portanto, a considerar que o produto objeto deste trabalho possui como características nominais 10 A / 250 V, tem-se valores 12,5 A e 275 V.

Além disso, tem-se especificado que o fator de potência do conjunto deve ser de 0,6, características nominais do produto sob ensaio.

Com o setup de testes montado, o dispositivo é programado para ser acionado a uma frequência de 30 mudanças de posição por minuto. Para efeitos normativos, o termo mudança de posição significa inserção ou retirada de um plugue, ou seja, em termos de ciclos completos, são realizados 15 por minuto.

Visto se tratar de condições de ensaio além das nominais, este visa apenas realizar uma prévia de funcionamento normal, portanto a quantidade de movimentos é reduzida: são realizados 50 ciclos completos, ou 100 mudanças de posição (inserção e retirada do plugue padrão em uma tomada). Vale ressaltar que, para este ensaio, o plugue padrão possui o pino com as características o mais próximas possível das características nominais.

O ensaio é considerado aprovado se, durante sua execução, não houver formação de arco voltaico permanente, e após a realização, o produto não apresentar qualquer dano que prejudique sua posterior utilização normal, além de que os orifícios de entrada dos pinos não devem prejudicar a segurança do produto.

### 3.13 ITEM 21 – FUNCIONAMENTO NORMAL

Após a aprovação do ensaio anterior, que era uma verificação de características acima das nominais, é realizado o funcionamento normal ou nominal do produto. Como mencionado,

o dispositivo de testes a ser utilizado é o mesmo da seção 20, exemplificado na figura 12, mas com algumas diferenças de procedimento significativas, que serão exploradas a seguir. O objetivo desta seção é garantir que o dispositivo sob certificação suporte, sem deterioração excessiva ou danos prejudiciais, os esforços mecânicos, elétricos e térmicos provenientes de um funcionamento em condições normais de utilização do produto.

Os procedimentos de ensaio são aplicados ao banco de cargas conectado ao produto conforme as especificações normativas abaixo:

- Tensão de operação: 250 V $\tilde{}$ ;
- Corrente de operação: 10 A;
- Fator de potência: 0,8;
- Plugue com pinos de latão tendo as dimensões máximas especificadas pela ABNT NBR 14136:2002;
- Quantidade de movimentos de inserção de plugue à tomada do produto sob ensaio: 5000 ciclos completos, sendo 5000 inserções e 5000 retiradas, ou seja, 10000 mudanças de posição.
- Frequência da inserção: 30 mudanças de posição por minuto.

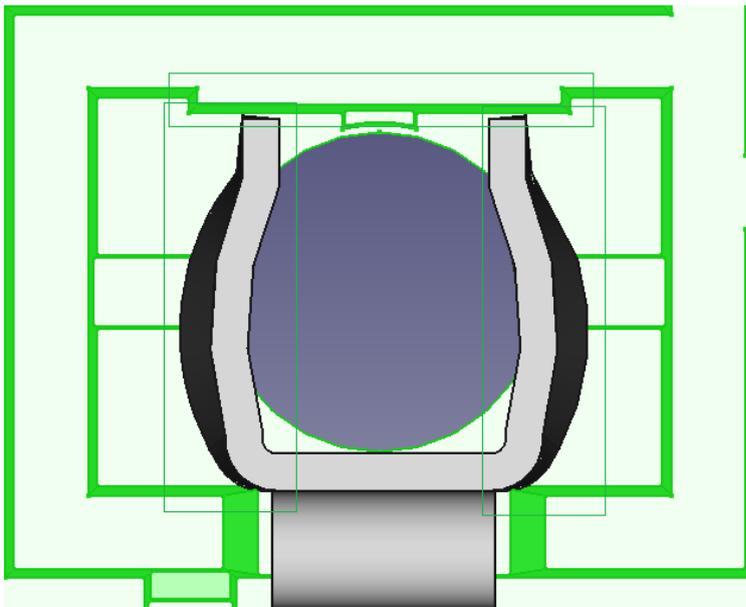
Além disso, há alguns requisitos construtivos e outros a serem ajustados durante o ensaio, que são imprescindíveis de serem seguidos, como por exemplo, o curso total da peça móvel, que insere os pinos de plugue a tomadas, devem mover-se entre 50 mm e 60 mm. Também, o período com os quais a corrente de ensaio é circulada pelo produto durante cada inserção deve ser entre 1,5 e 2,0 segundos. Características estas que são previstas pelos fabricantes de equipamentos normativos.

Para boas práticas de desenvolvimento de produtos que obtenham a conformidade nesta sequência de ensaios elétricos, mecânicos e térmicos, deve haver a preocupação com o desenvolvimento de barramentos metálicos, que são elas de metal condutores, de fase, neutro e terra, de materiais com condutividade satisfatória. Em mercado nacional, o latão, liga metálica primariamente de cobre e zinco, é amplamente utilizado, justamente pelas suas características de condutividade, além de bom esforço mecânico, no que diz respeito a se adequar na ocasião de inserção de plugue.

Vale ressaltar que, além da escolha do material, é imprescindível seu dimensionamento em largura e espessura, por exemplo, para boa condutividade e baixo aquecimento durante valores nominais de corrente elétrica circulante. É conhecido e verificado em mercado nacional produtos com barramentos metálicos com espessura de até 0,3 mm. É visto que tal dimensionamento chega a ser satisfatório para efeitos de conformidade, entretanto, produtos com maior segurança e qualidade são encontrados com barramentos metálicos com espessura de pelo menos 0,5 mm. Apesar de aparentar diferença mínima, os resultados práticos são notáveis no que diz respeito à dissipação de calor, além da própria robustez no encaixe mecânico no momento de inserção de um plugue.

Outra característica que deve ser analisada ao desenvolver barramento metálico para este fim é o formato do casulo, ou ponto de contato entre o próprio barramento e o pino do plugue a ser inserido na tomada. Como requisito normativo, é necessário que o contato elétrico do pino de um plugue ao barramento metálico se faça em pelo menos dois lados do pino, portanto o formato de casulo exemplificado, em corte, na figura 13, é o mais encontrado em mercado nacional. Para além de se projetar um casulo como a figura 13, deve-se atentar para sua integração dimensional com o produto final, visto que há restrições já descritas na seção 9, e que são intimamente ligadas com o projeto de barramento metálico.

Figura 13 - Ponto de contato barramento e pino corte superior



Fonte: Dos autores, 2021.

Outra peculiaridade a se levar em consideração é a presença de esforços mecânicos nesta peça. Para isso, além das características do barramento em si, é importante que haja limitações dimensionais na estrutura ao redor do barramento. Isso previne que a peça metálica se deforme para além das condições saudáveis de funcionamento normal, o que pode ocasionar na reprovação da seção 20, 21, ou até mesmo na 22, que será exemplificada no próximo item.

Além da atenção para o desenvolvimento do casulo, como mencionado acima, é necessário planejar com cautela a junção do casulo com o restante do barramento metálico. Conforme pode ser visualizado na figura 14 de um produto de mercado, módulo de 3 tomadas tripolares em perspectiva da visão inferior, o casulo encontra-se dentro de um alojamento plástico, onde há o contato elétrico entre barramento metálico do produto sob certificação, e um plugue inserido.

Figura 14 - Mockup do modulo de 3 tomadas visão posterior

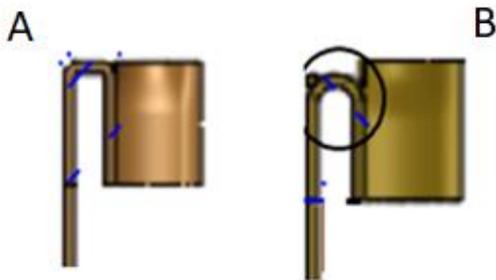


**Fonte:** Exatronic, 2021.

A junção entre casulo e o restante do barramento, conforme circulado no desenho da direita da figura 15, visão lateral de um barramento metálico de extensão de tomadas, necessita atenção especial no desenvolvimento. Isso porque esta área está muito suscetível à esforços

mecânicos durante a inserção de plugue. Ao passo que há a intensa repetibilidade da inserção nesta seção, a junção precisa se manter suficientemente robusta e íntegra para resistir os movimentos dos procedimentos previstos pela norma. Por isso, uma boa prática é que não haja ângulos muito agudos, como o lado A da figura 15, em que é possível verificar duas pequenas curvas entre o barramento em si e seu casulo. Já no lado B da figura 15, é possível identificar uma longa curva, com ângulo maior, que liga as duas partes da peça metálica. Esta característica construtiva ajuda na robustez do item perante a repetibilidade dos movimentos de inserção e retirada de um pino metálico.

Figura 15 - Barramento do contato vista lateral



Fonte: Dos autores, 2021

Como critérios de aprovação, assim como o ensaio de seção 20, não deve ocorrer formação de arco permanente durante o ensaio, além de, após a realização do procedimento, não apresentar desgaste que impeça sua posterior utilização, deterioração dos invólucros ou barreiras isolantes, carcaça plástica. Além disso, não é permitida a deterioração dos orifícios de entrada dos pinos dos plugues ou folgas nas conexões elétricas ou mecânicas nem mesmo escorrimento da massa de enchimento.

Como mecanismo verificador da conformidade deste ensaio, a norma também prevê, após a realização deste, a repetição dos ensaios das seções 19 e 17.2, elevação de temperatura e resistência de tensão suportável a 1500 V, respectivamente. Essa realização repetida tem a intenção de assegurar que as características de dissipação térmica resistência de isolamento não foram prejudicialmente afetadas, ao passo que, dada a severidade do ensaio de seção 21, pode ocorrer o chamuscamento do barramento metálico nos pontos de contato dos pinos padrão,

principalmente devido à potência reativa que circula intermitentemente com o curso do dispositivo de ensaio. Com a conformidade deste ensaio, e repetição e aprovação dos ensaios das seções 19 e 17.2, o produto está apto para a seção seguinte.

### 3.14 ITEM 22 – FORÇA NECESSÁRIA PARA RETIRAR O PLUGUE

Após a realização de diversos esforços mecânicos, elétricos e térmicos para testar o funcionamento normal com muita repetibilidade, a seção 22 visa garantir que a pressão de contato mecânico das tomadas, no momento de inserção e retirada de um plugue, foi mantida dentro do nível estipulado pela norma. O objetivo da seção é assegurar a fácil inserção e retirada do plugue, e evitar que este se desprenda da tomada no qual está inserido, durante operação normal. Em resumo, visa verificar duas situações:

1) Se após seção 21, casulo não deformou, fechando-se, de maneira a dificultar inserção de plugues - verificação da força máxima de retirada.

2) Se não houve frouxidão dos casulos, para assegurar que há pressão de contato suficiente segundo o especificado - verificação da força mínima de retirada.

Para este ensaio, o produto sob teste é fixado em um dispositivo de modo que as tomadas do produto sob testes estejam viradas para baixo. Na verificação da situação 1, é utilizado um plugue tripolar com dimensões máximas da ABNT NBR 14136:2002 e peso de 50 N. O plugue é inserido ao produto e deixado suspender-se. Para a conformidade deste procedimento, o plugue não deve permanecer na tomada. Ou seja, com a não-retidão do dispositivo de ensaio na tomada, é verificado que a força máxima de retenção de um plugue à uma tomada é menor que 50 N, o que indica conformidade do ensaio.

A verificação da força mínima de retirada é realizada de maneira similar, entretanto, ao invés de usar um plugue tripolar com dimensões máximas, como no item anterior, é utilizado um pino monopolar, com peso de 1,5 N, para a verificação individualizada dos polos de fase, neutro e terra. O pino é inserido em cada um dos polos, e, para a conformidade do ensaio, não deve cair do contato nos primeiros 30 segundos. Ou seja, com o peso especificado, é verificado se a força mínima de retenção de um pino é maior que 1,5 N. Esse procedimento é realizado individualmente nos polos fase, neutro e terra, e para haver conformidade, deve ser aprovado nos três polos.

É interessante ressaltar a severidade da sequência de ensaios desde a seção 20. Isso porque as tomadas e seus itens metálicos são intensamente testados. No que diz respeito ao ensaio 22, é realizado propositadamente a verificação da força máxima, com plugue nas dimensões máximas especificadas, e só então após é feita a verificação da força mínima, com pinos nas dimensões mínimas. Por isso, é essencial e decisivo no processo de certificação de produtos de extensões de tomadas ou dispositivos similares, que os itens metálicos sejam meticulosamente desenvolvidos. Para que se evite atrasos no processo oficial da certificação, uma boa prática é a execução desta bateria de ensaios como processo de desenvolvimento do produto. Dessa forma, caso sejam identificados pontos de fragilidade, é possível a adequação do projeto com menores impactos a cronograma estipulado.

### 3.15 ITEM 23 – CABOS FLEXÍVEIS E SUAS CONEXÕES

O ensaio prevê que os produtos sob certificação, como as extensões de tomadas, sejam projetados de modo a possuírem ancoragem entre cabo e o corpo do produto de maneira satisfatória, a ser aliviados de tensões, torções e repetidas flexões. A ancoragem é determinada pela maneira e eficiência em que o cabo é conectado ao produto, por exemplo, é comum encontrar em mercado nacional, produtos com prensa cabos que desempenham essa função, como explicitado em vermelho na figura 16:

Figura 16 - exemplo de ancoragem de cabo



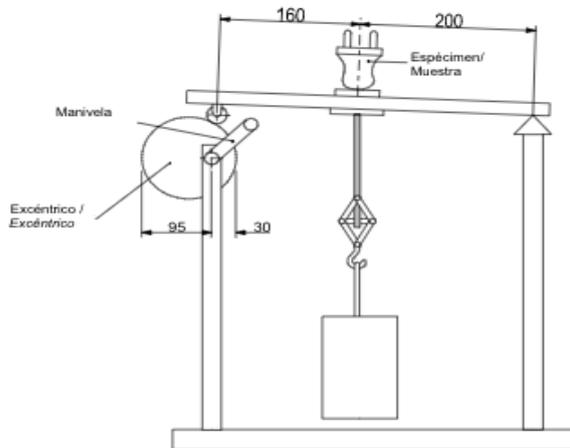
Fonte: FPME, 2021

O detalhamento dos procedimentos de testes, assim como sugestões de boas práticas serão abordados a seguir:

O item 23 é subdividido em 3 blocos com dispositivos distintos de ensaio, além de verificações, como a correta disposição de cores de condutores, em que o condutor terra deve ser identificado com combinação de cores verde e amarelo.

O primeiro dos dispositivos verifica a força de retenção do cabo ao se realizar esforços de tração entre o cabo e o produto e é exemplificado na figura 17. O produto é suspenso por um mecanismo excêntrico, que eleva um peso de 60 N por 100 movimentos repetitivos.

Figura 17 - Desenho do equipamento de verificação de força de retenção do cabo.

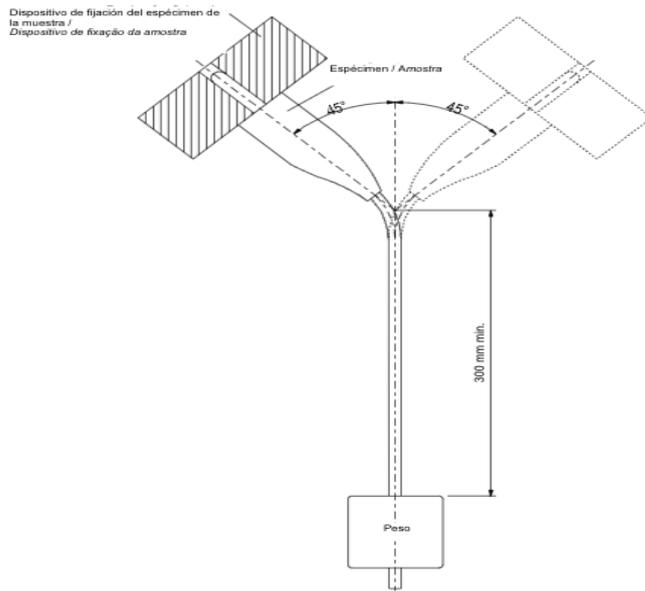


Fonte: ABNT, 2010.

Imediatamente a seguir, o produto é submetido ao ensaio de torção, em que a ancoragem entre cabo e produto é submetida à torque constante de 0,25 Nm por 1 minuto. Apenas após a realização desses dois ensaios é que a conformidade é avaliada. Para isso, não deve ter ocorrido um deslocamento do cabo superior a 2 mm, além de não haver ruptura ou exposição dos condutores.

A terceira etapa da seção 23 é um ensaio que busca avaliar a resistência da ancoragem entre cabo e produto através de esforços repetitivos de flexão deste conjunto. Para esta etapa, a norma prevê que sejam utilizadas amostras novas. A figura 18 ilustra o mecanismo para ensaio, em que o dispositivo rotaciona 45° para cada um dos lados, totalizando flexão de 90°. São realizados 10000 movimentos de flexão para a verificação da robustez da ancoragem. Outro aspecto importante do ensaio é que os movimentos são realizados enquanto o produto está energizado, em que a corrente e tensão do ensaio são as nominais. Para o caso do produto escopo deste documento, 10 A / 250 V.

Figura 18 - Mecanismo de ensaio para verificação da robustez da ancoragem.



Fonte: ABNT, 2010.

A conformidade do ensaio é obtida caso não haja interrupção de corrente ou curto-circuito entre os condutores. Além disso, a queda de tensão medida antes e após o ensaio de tensão não deve exceder 10 mV.

Como descrito no início do capítulo 3 deste documento, o cabo de força incorporado ao produto é adquirido já com a certificação Inmetro pertinente. Portanto, para que este fabricante tenha obtido a certificação, todo o processo relacionado ao cabo já é realizado em sua empresa. Para o desenvolvimento do produto final objeto deste documento, extensão elétrica, o cabo já certificado foi incorporado ao produto, sendo de extrema importância o planejamento da integração entre cabo e produto, visto que os ensaios deste item verificam esta característica. Como ponto de atenção, tem-se a importância de adquirir cabos já certificados com fornecedores confiáveis, visto que a certificação da extensão sempre estará dependente da situação do certificado do cabo, visto que caso o fornecedor de cabos perca seu certificado, o processo de certificação da extensão elétrica também estará comprometido.

### 3.16 ITEM 24 – RESISTÊNCIA MECÂNICA

Este ensaio visa fazer uma validação do projeto mecânico do produto, para verificar a conformidade da carcaça. No caso do produto deste documento, trata-se de produto de material termoplástico. Sabendo a enorme possibilidade de produtos que são enquadrados na norma em questão, há diversos subitens que não são cabíveis a este processo. Como exemplo, os tópicos de tomadas fixas, tomadas de sobrepor, tomadas de embutir, não são aplicáveis de realização. Apenas os ensaios que englobam as tomadas móveis é que são realizados. Portanto, os que valem a pena mencionar serão descritos abaixo:

Ensaio de impacto de uma massa de 1 kg, à uma altura de 10 cm, após o produto ter permanecido por pelo menos 16 horas em uma câmara com temperatura de -15 °C. As amostras sob ensaio não deverão apresentar qualquer deterioração, o que visa assegurar que a escolha do material termoplástico está adequada, além da espessura da parede do produto. Demais ensaios de resistência a temperatura serão listados nas seções 25 e 28.

Outra característica escolhida para o produto escopo deste documento, é a existência de furos de fixação em superfícies, através da possibilidade de o usuário utilizar-se de parafusos para a suspensão do produto. Esse mecanismo é bastante comum em produtos de mercado nacional e são exemplificados na figura 19, retirada de um tópico de blog que avalia extensões elétricas e dispositivos similares.

Figura 19 - Extensores Elétricos de furos para fixação em paredes



Fonte: Clube do Hardware, 2021

Para avaliação normativa da robustez mecânica dos meios de suspensão fixáveis à parede, é utilizado um fio de aço exercendo uma força de 75 N no local dos furos, em que a não deve ocorrer a perfuração da barreira para que haja aprovação no ensaio.

### 3.17 ITEM 25 – RESISTÊNCIA AO CALOR

Para este item, como o próprio nome explicita, é avaliado o comportamento do produto sob condições de alta temperatura. Posto isto, é válido reiterar a importância de cuidado na escolha do material termoplástico a ser utilizado no projeto. Isso porque usualmente uma estrutura de molde, juntamente com a máquina de injeção do material termoplástico possuem grande limitação em termos de versatilidade de injeção de outros materiais, visto que há diversos fatores que já são previstos em projeto, como contração do material, ângulo de extração do material injetado, tempo de ciclo, condições estruturais prévias à injeção. Na ocasião de desenvolvimento de todo um projeto de confecção de molde considerando certo material, caso este não seja adequado para ter aprovação nestes ensaios, poderá ser necessário grandes alterações estruturais do projeto, como necessidade de adquirir outro molde, e até mesmo imprevistos logísticos, como necessidade de desenvolver outro fornecedor para material conforme.

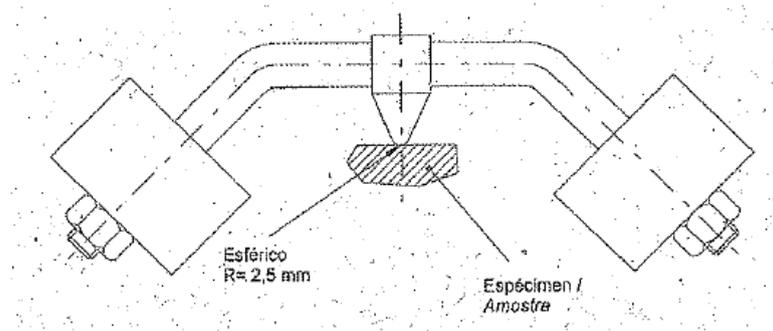
Em mercado nacional, atualmente há dois tipos de material termoplástico que são mais utilizados para este tipo de produto, o polipropileno e o policarbonato. Isso ocorre, dadas suas características geométricas à nível molecular de resistência ao calor e robustez, além de seu custo competitivo, se comparado a outros tipos de resina. Materiais como o ABS (acrilonitrila butadieno estireno), também amplamente utilizado em bens de consumo, não costumam ser utilizados em dispositivos com tomadas, pois não possuem a resistência ao calor exigida pela norma.

Considerando o dispositivo extensão elétrica descrito no início do capítulo 3, são 3 os subitens cabíveis nessa seção, todas fazendo uso de uma estufa térmica.

A primeira parte exige que as amostras sejam mantidas por 1 hora na estufa à 100 °C, e, após, seja verificado com um dedo de prova se não houve quaisquer alterações ou danos quanto à utilização do produto, além de não expor partes vivas. Também, as inscrições obrigatórias nas tomadas devem permanecer legíveis.

Após a conformidade da primeira etapa, o produto é inserido na esteira à 125 °C, também por 1 hora. É empregado, então uma esfera, como demonstra a figura 20, com peso de 20 N na superfície do produto. O produto é considerado aprovado se o diâmetro da impressão provocada pela esfera não exceder 2 mm.

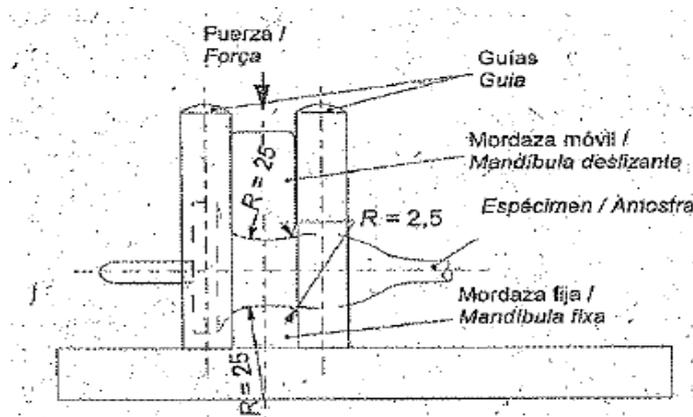
Figura 20 - Simulador de testes de força de impressão de superfície



Fonte: ABNT, 2010.

A terceira etapa do item 25 se faz uso de um dispositivo constituído de garras, da figura 21, para verificar o comportamento do produto na existência de força de compressão, de 20 N. Neste caso, os produtos permanecem na estufa à 80 °C por 1 hora com a garra em questão e não devem apresentar quaisquer tipos de deterioração ao que a norma estabelece.

Figura 21 - Simulador de força de compressão



Fonte: ABNT, 2010.

### 3.18 ITEM 26 – PARAFUSOS, CONEXÕES E PARTES CONDUTORAS DE CORRENTE

Conforme já mencionado no início do capítulo 3, em que foi descrito as características da extensão elétrica escolhidas para este documento, o produto é projetado a não conter parafusos como meio de fechamento entre sua base e tampa termoplásticas. Por isso, todos os subitens que envolvem parafusos, não são aplicáveis.

No que se diz respeito às conexões e partes condutoras de corrente, a norma não promove detalhamentos de especificações ou necessidade da aplicação de certo material em detrimento de outro.

As partes condutoras de corrente incluindo aquelas dos bornes (também as dos bornes terra) devem ser de um metal que tenha, nas condições suscetíveis de ocorrer no acessório, uma resistência mecânica, uma condutividade elétrica e uma resistência à corrosão adequadas ao fim a que se destinam. A conformidade é verificada por inspeção e, se necessário, por análise química. (Inmetro, 2010)

Como exemplo de material adequado, a norma descreve ligas metálicas de pelo menos 58% de cobre, o que se enquadra nas ligas de latão amplamente utilizadas em mercado nacional, que usualmente possuem em torno de 65% de cobre em sua composição. A norma também prevê que:

As partes condutoras de corrente que possam estar sujeitas a desgaste mecânico não devem ser de aço revestido eletroliticamente. Em condições úmidas, os metais que apresentem uma grande diferença de potencial eletroquímico entre si não devem ser postos em contato. A conformidade é verificada por um ensaio que está em estudo. (Inmetro, 2010)

A versão da norma utilizada para citações é do ano de 2010, cuja primeira versão é de 2004, e ainda não houve atualização sobre um método para a execução deste ensaio. Nesse caso, o item não é executado pelos laboratórios acreditados por falta de instrução normativa.

### 3.19 ITEM 27 – DISTÂNCIA DE ESCOAMENTO, DISTÂNCIA DE ISOLAMENTO E DISTÂNCIA ATRAVÉS DO MATERIAL DE ENCHIMENTO

O item em questão visa assegurar sobre a segurança do produto final, ao passo que diversos aspectos construtivos devem possuir distâncias mínima especificada. Como exemplo, a mínima distância entre partes vivas de polaridades diferentes, em toda a construção do

produto, por exemplo, distância entre barramento metálico de fase e de neutro, deve ser de pelo menos 4mm.

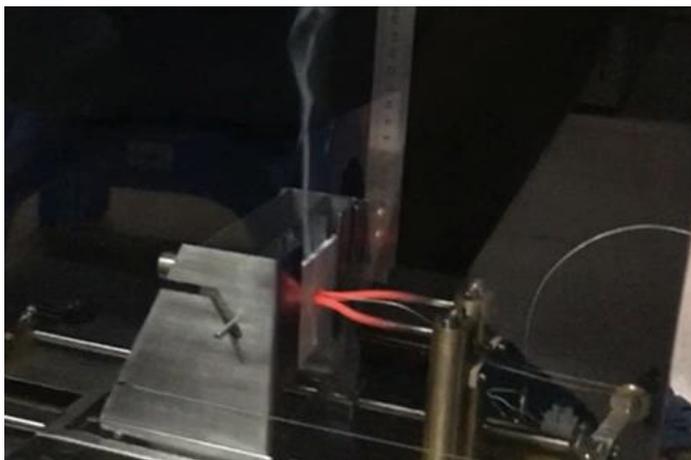
A norma explicita uma tabela contendo diversas especificações de distância que deverão ser cumpridas por produtos que passam por avaliação da conformidade. A execução do ensaio é realizada por medição.

### 3.20 ITEM 28 – RESISTÊNCIA AO CALOR ANORMAL E AO FOGO

A conformidade desta seção está intimamente ligada com a escolha da resina termoplástica, assim como ensaio 25, por exemplo. No subcapítulo 3.17, é mencionado a importância do cuidado e análise para uma escolha assertiva de resina. Os impactos de uma escolha equivocada podem ser, além de atrasos de projeto, novos investimentos não previstos.

O presente ensaio consiste em, com auxílio de um dispositivo de ensaio específico evidenciado na figura 19, aplicar um fio incandescente a uma temperatura de 750 °C no produto. O ponto de aplicação é especificado como sendo partes de material isolante, plástico, necessárias para manter em posição as partes condutoras de corrente. A norma também especifica que a amostra deve ser posicionada no dispositivo em sua posição mais desfavorável suscetível de ocorrer em utilizações normais, ou seja, com o produto na posição vertical, como na figura 22, em que um espelho de tomada está com fio aplicado em sua superfície.

Figura 22 – Dispositivo para o ensaio de inflamabilidade.



Fonte: Made-in-China, 2021.

Como critério de aprovação, tem-se que, caso não seja detectada qualquer chama nem incandescência, ou na presença de incandescências, que sejam extintas em 30 segundos após a remoção do fio no produto sob teste, o produto está aprovado

O ensaio também prevê a verificação das características dos materiais do plugue, caso ele seja constituído de luvas isolantes, se aplicáveis, ilustrados na figura 23. As luvas são o material plástico logo no início da saída dos pinos do plugue, responsáveis por uma maior segurança ao usuário ao manusear um plugue energizado.

Figura 23 - Plugue modelo



Fonte: Pegoretem, 2021.

Conforme a norma, é possível utilizar em um produto plugues com ou sem luvas isolantes. Como o produto escopo deste documento utilizará um cabo diretamente comprado de um fornecedor já provido de certificação Inmetro, o ensaio para verificação da conformidade do material das luvas isolantes não é realizado, visto que tal ensaio já é executado pelo fabricante do conjunto cabo e plugue.

Na seção 28, também há ensaio de resistência ao trilhamento, 28.2, entretanto apenas é submetido a produtos com grau de segurança superior ao IP X0, o que não é aplicável para o produto proposto neste documento.

### 3.21 ITEM 29 – RESISTÊNCIA AO ENFERRUJAMENTO

O ensaio visa verificar que, caso o produto sob certificação possua tampas ou caixas para montagem, de materiais ferrosos, deverão ser convenientemente protegidas contra ferrugem. Sabendo que todo o material de cobertura do produto, carcaça, é constituído de material termoplástico, este ensaio não se aplica.

### 3.22 ITEM 30 – ENSAIOS SUPLEMENTARES EM PINOS PROVIDOS DE LUVAS ISOLANTES

Caso o plugue possua luvas isolantes, exemplificadas na figura 22, deverá ser submetido a este ensaio. Conforme explicitado nas especificações do produto, o cordão de força, constituído por plugue e cabo, já é adquirido do fabricante com o devido certificado Inmetro. Portanto, este ensaio também não se mostra aplicável para o processo de certificação da extensão de tomadas, objeto deste documento.

## 4 CONCLUSÃO

Este trabalho buscou apresentar, de maneira cronológica, a evolução das publicações de documentos pertinentes ao processo de certificação de extensões de tomadas e aparelhos similares. Associado a isso, também procurou descrever e analisar tanto os requisitos de processo, ao elencar as Resoluções e Portarias cabíveis, quanto os requisitos considerados mais importantes referentes ao desenvolvimento de um projeto de produto, relacionados às normas ABNT. Para isso, houve intensa busca pelos documentos publicados pelos órgãos de metrologia desde o desenvolvimento do novo padrão brasileiro de plugues e tomadas.

Visto que não há, de maneira explícita e gratuita, a verificação da correlação normativa para o referido processo de certificação, foi desenvolvido um mapa que expõe de maneira visual esta correlação. Esta confecção proporcionou maior clareza ao analisar o processo como um todo, e verificar que certos tópicos antes não previstos em norma, pudessem ser inclusos no processo certificatório, como é o exemplo da Portaria Inmetro 270 de 2011, em que impossibilita a comercialização de dispositivos que possam ser descaracterizáveis com relação ao padrão brasileiro de plugues e tomadas.

Além disso, é importante observar a quantidade de documentos necessários para o desenvolvimento de produto e processo produtivo na obtenção da conformidade de um projeto de produto de baixa complexidade tecnológica. Isso é compreensível, visto se tratar de dispositivos em que os níveis de tensão e corrente elétrica disponíveis no aparelho são perigosos à integridade física do usuário e são anualmente registrados óbitos decorrentes de seu mau uso. Entretanto, para o fabricante que pleiteia a certificação de seu produto, devido à maneira não visual e cronológica de se obter as informações pertinentes, é muito difícil desenvolver um projeto novo de produto sem o auxílio de um profissional ou consultoria especializada no tipo de produto específico. Isso porque, como foi analisado e explicitado com relação à diversos itens da ABNT NBR 60884-1:2004, há várias peculiaridades e detalhes que, sem a devida experiência no início do desenvolvimento do projeto, pode acarretar enorme atraso e até mesmos gastos não previstos.

Conforme o disposto na Resolução Conmetro 11 de 2006, é concedido ao Inmetro o poder e responsabilidade de fiscalizar o material comercializado em mercado nacional, além da promoção de material de marketing que instrua o consumidor final à aspectos de segurança

que a nova padronização proporcionará. É sabido se tratar de atividade de grande complexidade e da necessidade de pessoal ativo para tal atividade, pois o país é amplo e possui inúmeros pontos comerciais, sejam de maneira física ou virtual.

Ao pesquisar rapidamente na internet, e ao visitar pequenas lojas de material de construção, é possível encontrar com facilidade dispositivos irregulares e sem a certificação compulsória, que colocam em risco o consumidor final. Dentre os dispositivos irregulares mais encontrados, é válido mencionar os benjamins conversores de padrão de 20 A para 10 A, em que os dimensionais dos padrões são diferentes, mas facilitam o consumidor a utilizar um eletrodoméstico com plugue padrão de 20 A em uma tomada dimensionada para 10 A. Essa prática, embora pareça facilitar a comodidade do consumidor, esconde um perigo muito grande, visto que o dimensionamento da tomada e sua fiação foram pensados para ser circulados de corrente menor, podendo causar aquecimentos excessivos e, em casos mais graves, incêndios.

Outro dispositivo facilmente encontrado é o benjamim que anula o funcionamento do pino de aterramento, que é utilizado para quando o cabo do eletrodoméstico possui o padrão brasileiro tripolar, com pino de aterramento, e a tomada de sua residência possui padrão bipolar. Essa prática também é prejudicial e expressamente proibida pela legislação publicada pelo Inmetro. Além dos dispositivos mencionados, em que convertem padrão de tomada ou anulam pino de aterramento, é extremamente comum encontrar extensões elétricas comercializadas sem a certificação compulsória, ou seja, sem que o processo produtivo do fabricante e o projeto de produto tenham passado por todos os requisitos normativos necessários. Essa prática também é bastante prejudicial pois não se sabe se o produto foi desenvolvido levando em conta o bom dimensionamento de seus mecanismos condutores de corrente, seus materiais isolantes ou até mesmo a ancoragem do cabo e robustez.

Outro aspecto importante que é notado no decorrer da norma é a presença de seções em que há tópicos incompletos, em que, segundo a própria norma, seriam avaliados para implementação posterior. Nesses tópicos, há os dizeres que a avaliação da conformidade do mesmo será verificada por um ensaio apropriado que ainda está em estudo pela IEC. Vale ressaltar que a versão da norma utilizada para fins de certificação de extensões elétricas e dispositivos similares, ABNT NBR 60884-1 é do ano de 2004, e que foram buscadas outras duas versões da mesma, dos anos de 2009 e 2010, e os tópicos ainda não foram desenvolvidos ou sanados. Como exemplo, é possível citar os seguintes itens da norma: 14.6, 14.23, 14.24 e

26.5. Como é possível ser observado, a maioria dos estudos a ser desenvolvidos pela IEC, conforme consta na norma, são da seção de construções de plugues e tomadas móveis. Há também um ensaio relacionado a parafusos, conexões e partes condutoras de corrente. Nesses casos, é possível observar que, mesmo após quase duas décadas de lançamento da norma, não houve atualização nesses quesitos e as verificações ficam descobertas.

Outro aspecto de relacionado a versões normativas, tem-se que a Portaria Inmetro 85 de 2006, que contém os requisitos do regulamento para a avaliação da conformidade, tem como norma de avaliação fabril a ISO 9001 do ano de 2000. Atualmente esta norma já possui atualização desde o ano de 2015, e os novos detalhes contidos na norma não são avaliados no processo certificatório de extensões de tomadas, visto que não foi publicada Portaria que menciona essa nova escolha normativa. Portanto, para obtenção da certificação, basta seguir os requisitos da versão normativa do ano de 2000, tal qual ocorre com a ABNT NBR 600884-1, em que a versão utilizada é a de 2004, enquanto já há publicada versão de 2010. É válido ressaltar que para o mérito do processo de certificação, não foi avaliado o teor das atualizações normativas, justamente por não fazerem parte do escopo certificatório.

Por fim, outro aspecto bastante avaliado e discutido durante a confecção deste documento foi a abrangência da Portaria 85 de 2006 no que diz respeito a todos os dispositivos possuidores de plugues e tomadas comercializados em mercado nacional. Com relação aos dispositivos similares às extensões de tomadas, tem-se alguns outros dispositivos, como protetores eletrônicos e filtros de linha. Essa caracterização e definição é muito bem definida pela ABNT NBR 16008:2011, qual explicita as peculiaridades técnicas de cada categoria. Nota-se que essa norma foi publicada após a Portaria Inmetro que possui a regulamentação para avaliação da conformidade para extensões elétricas, a 85 de 2006. Nesse sentido, os dispositivos nomeados como filtros de linha ou protetores eletrônicos não estão explicitamente contidos na Portaria mencionada. Este detalhe pode implicar em confusão, por parte de fabricantes, consumidores e até de órgãos fiscalizadores delegados do Inmetro a nível estadual, visto não ser definido de maneira clara essa distinção na portaria.

Atualmente é possível encontrar diversos dispositivos nomeados como protetores eletrônicos e filtros de linha em mercado nacional sem a devida certificação Inmetro. Sabendo que a ABNT NBR 16008:2011 não está contemplada na Portaria 85 de 2006, é possível que fabricantes julguem não ser necessária a obtenção da certificação compulsória para a

comercialização de seus produtos, o que pode acarretar disponibilidade de produtos não conformes em mercado nacional, colocando em risco a integridade física do usuário final. Vale lembrar que a segurança do consumidor é o aspecto primário para a avaliação da conformidade de determinado produto, além de seu funcionamento conforme especificações normativas.

Sabendo se tratar de produtos de alto risco para o usuário final, por lidar com polos de fase, neutro e terra da rede elétrica, além da longa data sem novas atualizações normativas ou até mesmo de categorizações dos dispositivos, seria de extrema importância a atualização normativa e legislativa quanto ao enquadramento de cada dispositivo possuidor de tomadas para trazer esclarecimento tanto a fabricantes, quanto a consumidores finais da necessidade de avaliação da conformidade dos dispositivos.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 60884-2: Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60884-1:2006 MOD). Rio de Janeiro, 2010. 176 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 16008: Extensões elétricas, protetores e filtros de linha – Requisitos particulares. Rio de Janeiro, 2011. 38 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR IEC 60695-2-10: Ensaio relativos aos riscos de fogo Parte 2-10: Ensaio de fio incandescente/aquecido - Aparelhagem e método comum de ensaio. Rio de Janeiro, 2015. 17 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR IEC 60695-2-11: Ensaio relativos ao risco de fogo Parte 2-11: Ensaio de fio incandescente — Método de ensaio de inflamabilidade para produtos acabados (GWEPT). Rio de Janeiro, 2016. 12 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 5426: Planos de Amostragem e Procedimento na Inspeção por Atributos –Procedimento. Rio de Janeiro, 1985. 63 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 14136: Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em correntes alternadas – Padronização. Rio de Janeiro, 2002. 38 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 9001: Sistemas de Gestão da Qualidade – Requisitos. ABNT. Rio de Janeiro, 2000. 21 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL. Inmetro Portaria n.º 85, de 03 de abril de 2006: REGULAMENTO DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE PARA PLUGUES E TOMADAS PARA USO DOMÉSTICO E ANÁLOGO. INMETRO. Rio de Janeiro, 2006. 22 p.
- MERCADO LIVRE. Comércio eletrônico. [Buenos Aires, 2021]. Disponível em: [https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1821802297-adapta-benjamim-pino-conector-plug-10a-15a-20a-250v-10-pcs-\\_JM?searchVariation=78621575469#searchVariation=78621575469&position=2&search\\_layout=stack&type=item&tracking\\_id=43709556-f3a4-470e-b29e-022c42364ba8](https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1821802297-adapta-benjamim-pino-conector-plug-10a-15a-20a-250v-10-pcs-_JM?searchVariation=78621575469#searchVariation=78621575469&position=2&search_layout=stack&type=item&tracking_id=43709556-f3a4-470e-b29e-022c42364ba8). Acesso em: 05 maio 2021.
- OFICINA DOS BITS. Comércio de equipamentos eletrônicos. [Belo Horizonte, 2021]. Disponível em: <https://www.oficinadosbits.com.br/filtro-de-linha-3-tomadas-forceline-bivolt-20a-novo-padrao-preto-0060300011-p30454/>. Acesso em: 05 maio 2021.

IEC TESTING EQUIPMENT. Fabricante de equipamentos. [Eslovênia, 2021]. Disponível em: <http://portuguese.iectestingequipment.com/sale-7944763-iec-60884-1-safety-test-equipment-plug-socket-switch-breaking-capacity-normal-operation.html>. Acesso em: 07 maio 2021.

EXATRONIC INDUSTRIA E COMERCIO LTDA. Industria e comércio. [São Paulo, 2021]. Disponível em: <http://www.exatronic.com.br/site/tomadas-para-painel-1330.php>. Acesso em: 10 maio 2021.

FP MATERIAIS ELETRONICOS. Revenda on-line de eletrônicos. [Minas Gerais, 2021]. Disponível em: [https://www.fpme.com.br/arquivos/PRODUTOS/7531602529910499741/1\\_GG\\_Extenso-eltrica-Com-5-Tomadas-Tripolar-3-met.jpg](https://www.fpme.com.br/arquivos/PRODUTOS/7531602529910499741/1_GG_Extenso-eltrica-Com-5-Tomadas-Tripolar-3-met.jpg). Acesso em: 15 maio 2021,

CLUBE DO HARDWARE. Comunidade de tecnologia. [Rio de Janeiro, 2021]. Disponível em: <https://www.clubedohardware.com.br/topic/1081060-filtro-de-linha-com-buraco-para-parafusar-na-parede/>. Acesso em: 11 maio 2021.

MADE IN CHINA. Comércio exterior de eletrônicos. [Jiangsu, 2021]. Disponível em: [https://pt.made-in-china.com/co\\_szbonad/product\\_IEC60695-2-10-Flammability-Glow-Wire-Test-Testing-Machine\\_eoesurerg.html](https://pt.made-in-china.com/co_szbonad/product_IEC60695-2-10-Flammability-Glow-Wire-Test-Testing-Machine_eoesurerg.html). Acesso em 20 maio 2021.

PEGORER TEM. Comércio de materiais de construção. [Santa Cruz do Rio Pardo, 2021]. Disponível em: <https://www.pegorertem.com/peças-eletricas/cabo-com-plugue-lixadeira-local-635509-01>. Acesso em: 21 maio 2021.

**ANEXOS**

## ANEXO A – Mapa de documentos do Inmetro

