

REQUISITOS TÉCNICOS E PROCEDIMENTOS DE ENSAIOS APLICÁVEIS À CERTIFICAÇÃO DE PRODUTOS PARA TELECOMUNICAÇÃO DE CATEGORIA I

OBSERVAÇÃO: Os itens destacados em **VERMELHO** no índice e nas notas indicam as últimas alterações no documento

- ÍNDICE -

Acessório para Telefone Móvel Celular do tipo Bateria Auxiliar	4
Adaptador para Telefone Analógico (com fio e sem fio)	5
Alarme para linha telefônica.....	9
Bateria de Lítio utilizada em Telefone Celular.....	10
Bloqueador de chamada telefônica.....	11
Cabo Auto-sustentado de Fibras Ópticas – Drop Óptico para vãos de 80 m.....	12
Cabo Auto-Sustentado de Fibras Ópticas – Drop Óptico Compacto para vãos de 80 m.....	17
Cabo coaxial flexível de 50 ohms ou 75 ohms	24
Cabo coaxial flexível de 50 ohms ou 75 ohms com trança de fios de alumínio cobreado	25
Cabo coaxial flexível de 75 Ohms com Trança de fios de alumínio	26
Cabos destinados a sistemas de Circuito Fechado de TV (CFTV).....	27
Cabo de Fibras Ópticas Compacto para Instalação Interna	28
Cabos coaxiais híbridos	36
Cabo telefônico par metálico (Somente CI e CCI)	40
Cabo Telefônico, CTy-APL-xDSL-50- X	41
Cabo Telefônico, CTy-APL-xDSL- 40 - X - 8 MHz.....	45
Cabo Telefônico, CTy-APL-xDSL-G-40 - X - 8 MHz.....	49
Cabo Telefônico, CTy-APL- xDSL-G -50- X	53
Cabo de Transmissão de Dados Horizontal com Condutor Sólido.....	57
Cabo de Transmissão de Dados de Acesso com Condutor Flexível ou Sólido	57
Cabo de Manobra com Condutor Flexível ou Sólido	57
Carregador para Telefone Celular / Carregador Indutivo para Telefone Celular	58
Cartão para telefone de uso público.....	59
Central privada de comutação telefônica.....	60
Equipamento de fac-símile	61
Equipamento para Telecomunicações com interface USB (com fio e sem fio)(*).....	62
Equipamento Terminal de Usuário de TV por Assinatura.....	64
Equipamentos BPL (Banda Larga por meio de Redes de Energia Elétrica).....	65
Estação Base de Ramal Sem Fio – Radiação Restrita	75

Estação terminal de acesso – ETA.....	77
Femtocélula residencial	78
Filtros xDSL – Microfiltros e Splitters Residenciais.....	79
Filtros xDSL – Splitters para Telefonia Pública.....	80
Fios telefônicos dos tipos DG, externo binado FEB, FE, FE-AA, FE-AA-80-PEAD-X e FI	81
Fio telefônico externo (binado FEB)	82
Fio telefônico externo (FE).....	82
Fio Telefônico Externo com Condutores de Aço Cobreado (FE-AA-80-PEAD - X)	83
Requisitos vigentes até 17/10/2023.	83
Fio telefônico interno (FI)	92
Identificador de chamada telefônica.....	93
HPNA Coaxial para IPTV	94
Marcador Automático de Chamadas Telefônicas.....	96
Microcabo de fibras ópticas instalado em microdutos por sopramento	97
MoCA Coaxial.....	104
Modem analógico - incluindo modems de sistema de alarme e de sistema de supervisão.....	105
Modem digital ADSL (para modems ATU-R e ATU-C).....	106
Modem digital HDSL / MSDSL.....	115
Modem digital SHDSL	116
Modem VDSL	119
Modem VDSL2	120
Modem para TV a Cabo (Cable Modem).....	122
ONT – Terminação de Rede Óptica	123
Reforçador de Sinais Interno	124
Secretária eletrônica	125
Sistema de ramal sem fio de CPCT	126
Smart TV Box.....	126
Tela interativa para uso educacional.....	127
Telefone de assinante, aparelho de telefonista e terminal do STFC	128
Telefone de assinante sem cordão	129
Telefone de uso público - TUP	130
Telefone de Uso Público Adaptado para Surdos – TPS	131
Telefone dedicado.....	132
Telefone IP / Telefone Ethernet (com fio e sem fio).....	134
Telefone móvel celular	138
Telefone móvel por satélite	139
Terminal de Acesso público - TAP	140
Terminal de Telecomunicações para Surdos – TTS	141
Terminal de Telecomunicações para Surdos para aplicação no ambiente do assinante – TTS-A	142

Terminal de Uso Coletivo para o SMP	143
Transceptor analógico troncalizado - móvel e portátil	145
Transceptor digital troncalizado - móvel e portátil	146
Transceptor fixo assinante rural.....	146
Requisitos para o protocolo IPv6.....	148
Requisitos de condições e ensaios ambientais	150
Requisitos de Segurança Cibernética CPE	150
Orientações complementares para a aplicação de requisitos de Emissão de Perturbações Eletromagnéticas – EMC em produtos para telecomunicações.....	151
NOTAS GERAIS	152

REQUISITOS TÉCNICOS E PROCEDIMENTOS DE ENSAIOS APLICÁVEIS À CERTIFICAÇÃO DE PRODUTOS PARA TELECOMUNICAÇÃO DE CATEGORIA I

Produto: Acessório para Telefone Móvel Celular do tipo Bateria Auxiliar		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
a) Requisitos Técnicos de Compatibilidade Eletromagnética para a Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 1120, de 19 de fevereiro de 2018.	- Na integra.	- vide Ato.
a) Requisitos Técnicos de Segurança Elétrica para Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 17087, de 19 de dezembro de 2022.	- Na integra.	
b) Requisitos técnicos para avaliação da conformidade de baterias de lítio e carregadores utilizados em telefones celulares, aprovados pelo Ato nº 3484, de 31 de maio de 2019.	- Ensaaios de Segurança.	No ensaio de Tratamento Prévio, a descarga da bateria poderá ser realizada com valores (intensidade, tempo e tensão final) indicados pelo fabricante. A descarga poderá ser executada através da porta de saída de energia do produto, não sendo necessária alteração ou desmonte do produto original. A carga poderá ser realizada através da porta de entrada de energia do produto, não sendo necessária alteração ou desmonte do produto original. (procedimento alterado em 09/04/2013)

Observações:

Produto Acessório para telefone Móvel Celular do tipo Bateria Auxiliar, adicionado à Lista de Requisitos em 06/07/2010.

Produto:	Adaptador para Telefone Analógico (com fio e sem fio)
-----------------	--

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
c) ETSI TS 102 027-2 V4.1.1 (2006-07) (*)	- Itens 5.2.1, 5.3.1, 5.3.2, 5.4.2, 5.5.1, 5.5.3 e 5.5.4, com o campo status: Mandatory. - Todos os equipamentos devem permitir a inserção do endereço de um servidor de registros qualquer. Quando o equipamento vier com um endereço de um servidor de registros pré-configurado e não puder ser alterado para qualquer outro, este não será considerado como um Adaptador para Telefone Analógico (com fio e sem fio). - Os testes abaixo somente se aplicam aos equipamentos que implementem, além do protocolo UDP, o TCP: - o SIP_CC_OE_CE_V_049; - o SIP_CC_TE_CE_TI_002; - o SIP_CC_TE_CE_TI_008; - o SIP_MG_RT_V_008; e - o SIP_MG_TE_V_015. - Os testes abaixo devem ser aplicados com as alterações ou observações descritas para cada um. - SIP_CC_OE_CE_V_019: Aplicar o teste proposto, aceitando como resultado do teste, além do resultado proposto pela ETSI, que o equipamento responda com um ACK e depois envie um BYE (RFC 3261, seção 13.2.2.4). - SIP_CC_OE_CE_V_047 e SIP_CC_TE_CE_V_012: Aplicar os testes somente quando o equipamento possuir a capacidade de enviar e receber o corpo da mensagem SIP (pacote SDP) codificado. - SIP_CC_OE_CR_V_008 e SIP_CC_OE_CR_V_009: Aceitar, como resposta válida na confirmação da finalização da sessão, as mensagens da família 4XX. - SIP_CC_TE_CE_V_008 e SIP_CC_TE_CE_V_009: Aplicar o teste somente aos equipamentos que possibilitem o envio de fotos ou texto ou qualquer outro conteúdo no corpo da mensagem SIP, conforme estabelece o item 20.11 da RFC 3261. - SIP_CC_TE_CE_V_031 e SIP_CC_TE_CR_V_005: Aplicar os testes somente aos equipamentos que suportem extensões para as chamadas de voz. - SIP_CC_TE_CE_TI_011: Aplicar o teste proposto, sendo que ao final do tempo de 64*T1, o equipamento deve enviar um BYE para finalizar o diálogo estabelecido (RFC 3261, seção 13.3.1.4). - SIP_CC_TE_CE_TI_005, SIP_CC_TE_CE_TI_007 e SIP_CC_TE_CE_TI_008: Aplicar o teste proposto, aceitando como resultado do teste, além do resultado proposto pela ETSI, que o equipamento envie uma mensagem de resposta com o response code 400, ou que absorva a mensagem ACK sem enviar qualquer resposta. - SIP_CC_TE_CR_V_013: Aplicar o teste com a seguinte redação: “<i>Ensure that the IUT once a dialog has been established with an INVITE request including a Record-Route header set to a list in which the first URI in the route set does not contain a lr parameter, to release the call, sends a BYE request with the Request-URI set to the first URI from the route set and a Route header set to the remainder of the route set values in the order of the received Record-Route appended with the received Contact URI.</i>” (seção 12.2.1.1 da	- Vide notas III e IV. - Para qualquer verificação que envolva um timer, considerar uma margem de $\pm 10\%$. - Para os equipamentos que implementem extensões SIP, estes deverão ser configurados para enviar as mensagens sem o campo Require para os testes que não envolvam este campo. Caso o equipamento não suporte estabelecer sessões sem a aplicação de extensões, este não será considerado um Adaptador para Telefone Analógico.

Produto: Adaptador para Telefone Analógico (com fio e sem fio)		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	RFC 3261). Observe que o <i>route set</i> é a parte do diálogo montada com o campo <i>Record-Route</i> da mensagem <i>INVITE</i> que estabeleceu o diálogo, obedecendo ao indicado na seção 12.1.1 da RFC 3261. - SIP_CC_TE_CR_V_014: Aplicar o teste com a seguinte especificação: <i>“Ensure that the IUT once a dialog has been established with an INVITE request including a Record-Route header set to a list in which the first element contains a lr parameter, to release the call, sends a BYE request with the Request-URI set to the Contact URI and a Route header set to the list in the order of the Record-Route included in the original INVITE request.”</i> (seção 12.2.1.1 da RFC 3261) - SIP_CC_TE_CR_V_020: Aplicar o teste proposto, sendo que, na sequência do teste especificado pelo Anexo A da ETSI TS 102 027-3 V4.1.1 (2006-07), o segundo BYE deve possuir o mesmo valor do campo <i>CSeq</i> do primeiro BYE. Ademais, aceitar como válidos, os seguintes comportamentos: - o Responder com o ACK, conforme o teste; ou - o Responder com uma resposta 481 (Call/Transaction Does Not Exist), conforme a RFC 3261, seção 15.1.1. - SIP_CC_TE_CR_TI_001: Aplicar o teste proposto, sendo que, quando o equipamento receber a retransmissão da mensagem BYE, ele poderá, além de retransmitir a resposta para o primeiro BYE, responder com a mensagem 481 (Call/Transaction Does Not Exist), conforme o item 15.1.1 da RFC 3261. - SIP_CC_TE_SM_V_001, SIP_CC_TE_SM_V_002 e SIP_CC_TE_SM_I_001: Aplicar os testes somente aos equipamentos que possuírem a capacidade de alterar os parâmetros da sessão de voz estabelecida (re-Invite). A partir do dia 01/01/2009, estes testes serão obrigatórios. - SIP_MG_TE_V_006: Aplicar o teste proposto sendo que a resposta esperada poderá ser o 501 (Not Implemented) (RFC 3261, seção 21.5.2). Exceção: SIP_CC_OE_CE_V_024 a 028; SIP_CC_OE_CE_V_041; SIP_CC_OE_SM_V_001 e 002; SIP_CC_TE_CE_V_004; SIP_CC_TE_CE_V_011; SIP_CC_TE_CE_V_023 e 024; SIP_CC_TE_CR_V_021; SIP_MG_RT_V_005 e 006; SIP_MG_RT_I_001 a 004; SIP_MG_TE_V_014; SIP_MG_OE_V_005, 006, 012, 013 e 015.	

Produto: Adaptador para Telefone Analógico (com fio e sem fio)		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
d) ETSI TS 101 804-2 V2.1.1 (2004-11) (*)	- Itens 5.2.1.1 e 5.2.2.1 Exceção: RAS_TE_GDR_002 e 003; RAS_TE_ADM_001; RAS_TE_LOC_002; BCC_TE_PHA_03 a 06, 09 a 012; BCC_TE_I_U00_01; BCC_TE_I_U01_03; BCC_TE_I_U02_03; BCC_TE_I_U03_03; BCC_TE_I_U04_03; BCC_TE_I_U07_03; BCC_TE_S_U00_01 a 05; BCC_TE_S_U01_01 a 05; BCC_TE_S_U02_01 a 05; BCC_TE_S_U03_01 a 05; BCC_TE_S_U04_01 a 05; BCC_TE_S_U07_01 a 05; BCC_TE_S_U10_01 a 05.	
a) Requisitos Técnicos de Compatibilidade Eletromagnética para a Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 1120, de 19 de fevereiro de 2018.	- Na íntegra; Observação: Produtos conectados à interface USB e que não possuam porta de energia elétrica: – Não se aplica o item 6.1.1.1; – Não se aplicam os itens 7.1.2, 7.1.3, 7.1.6 e 7.1.7 (aplicável somente às portas de telecomunicações internas – portas Ethernet – quando incorporadas ao ATA); – Não se aplicam os requisitos de resistibilidade a perturbações eletromagnéticas (aplicável somente item 8.1.1.2. nas portas de telecomunicações internas – portas Ethernet – quando incorporadas ao ATA).	- vide Ato.
b) G. 711 - Pulse code modulation (PCM) of voice frequencies (11/88).	– Todos os equipamentos devem implementar, no mínimo, o codec G.711, Lei A.	
e) Requisitos Técnicos de Segurança Elétrica para Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 17087, de 19 de dezembro de 2022.	- Requisitos de proteção contra risco de incêndio: Aplicável somente quando o produto possuir porta FXO (<i>Foreign Exchange Office</i>). - Requisitos de proteção contra choque elétrico em condições normais e condições de sobretensão na porta externa de energia elétrica (com exceção dos produtos conectados à interface USB e que não possuam porta de energia elétrica).	- vide Ato.

Produto: Adaptador para Telefone Analógico (com fio e sem fio)		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
c) Resolução nº 680, de 27 de junho de 2017 , publicada no Diário Oficial da União de 29 de junho de 2017. d) Requisitos para avaliação da conformidade de Equipamentos de Radiocomunicação de Radiação Restrita. Ato nº 14448, de 04 de dezembro de 2017 . e) Ato nº 2311, de 27 de março 2018 .	- Na íntegra, quando o equipamento possuir interface de RF.	- Vide documento normativo.
f) Requisitos técnicos para avaliação da conformidade da interface analógica de adaptadores para terminal de assinante. Ato nº 933, de 08 de fevereiro de 2018	- Na íntegra.	- Vide Ato.

Observações:

- Os equipamentos com interface USB e que não possuam implementação de um protocolo de sinalização no próprio hardware, devem ser enquadrados no tipo de produto “Equipamento para Telecomunicações com interface USB (com fio e sem fio)” a partir de 01/01/2008. Os equipamentos com interface USB e que já estão classificados neste tipo, na próxima manutenção do certificado, deverão ser classificados como “Equipamento para Telecomunicações com interface USB (com fio e sem fio)”.

(*) Qualquer equipamento, para ser enquadrado como Adaptador para Telefone Analógico (com fio e sem fio), deve implementar, pelo menos, um dos protocolos da lista de requisitos (SIP e H.323) e atender a todos os requisitos de teste para cada protocolo implementado.

Produto: Alarme para linha telefônica		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
f) Anexo ao Ato nº 1326, de 09 de fevereiro de 2023 – Requisitos Técnicos para Avaliação da Conformidade dos produtos com Interface Usuário–Rede e Terminais do Serviço Telefônico Fixo Comutado.	- Na íntegra	- Vide Norma.

Produto: Bateria de Lítio utilizada em Telefone Celular		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
a) Ato nº 3484, de 31 de maio de 2019 , que aprova os Requisitos Técnicos e Procedimentos de Ensaio para a Avaliação da Conformidade de Baterias de Lítio Utilizadas em Telefones Celulares.	- Conforme disposto no Art. 3º, este Ato entrará em vigor a partir de 30/11/2019.	- Vide Ato
Observações: 1) O selo de identificação da homologação deverá ser aplicado no corpo da bateria, de acordo com modelo e especificação definidos pela Anatel. a) Para modelos de telefone celular cujo acesso à bateria não seja permitido ao usuário, o selo de identificação da homologação deverá ser fixado no manual do usuário. 2) A homologação inicial de baterias poderá ser realizada com base na totalidade dos ensaios de segurança. Neste caso, o Certificado de Conformidade Técnica (CCT) deverá ser emitido pelo Organismo de Certificação Designado (OCD) com prazo de validade determinado. Neste período, os interessados deverão ultimar a apresentação dos relatórios de ensaios, demonstrando a conformidade com os requisitos remanescentes do Ato, o que ensejará a emissão definitiva do certificado de conformidade. a) O prazo de validade do CCT será determinado levando-se em consideração o tempo de duração dos ensaios elétricos descritos no Ato. Será de 120 (cento e vinte) dias o prazo de validade para os casos em que os ensaios elétricos tenham duração inferior a esse prazo, e de 180 (cento e oitenta) dias para os demais casos.		

Produto: Bloqueador de chamada telefônica		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
g) Anexo ao Ato nº 1326, de 09 de fevereiro de 2023 – Requisitos Técnicos para Avaliação da Conformidade dos produtos com Interface Usuário–Rede e Terminais do Serviço Telefônico Fixo Comutado.	- Na íntegra	- Vide Norma

Produto:

Cabo Auto-sustentado de Fibras Ópticas – Drop Óptico para vãos de 80 m

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios															
h)	Atenuação óptica – A atenuação das fibras ópticas no cabo deve ser especificada pelo comprador.	NBR 13491															
	Fibras Ópticas no Cabo - Os requisitos específicos da fibra óptica no cabo devem atender aos especificados no Ato nº 948, de 08 de fevereiro de 2018 .	Métodos conforme referenciados no Ato nº 948, de 08 de fevereiro de 2018															
	Ciclo térmico do cabo – O cabo óptico drop deve ser condicionado a -20°C por 48 horas, após o que a temperatura deve ser elevada a +65°C, mantendo-o neste patamar por um mesmo período de 48 horas. Devem ser realizados 4 ciclos térmicos. A variação do coeficiente de atenuação não deve ser superior ao indicado na Tabela 1. As medições ópticas devem ser realizadas ao final de cada patamar e comparadas à medida de referência realizada no patamar inicial a 25°C. Tabela 1: Acréscimo ou variação de atenuação <table><tr><th rowspan="2">Tipo de fibra óptica</th><th>Comprimento de onda</th><th colspan="2">Acréscimo ou variação (Máx)</th></tr><tr><th>Medida [nm]</th><th>Coeficiente atenuação [dB/km]</th><th>Atenuação [dB]</th></tr><tr><td>Multimodo</td><td>1310 ± 20</td><td>0,6</td><td>0,6</td></tr><tr><td>Monomodo</td><td>1550 ± 20</td><td>0,4</td><td>0,4</td></tr></table>	Tipo de fibra óptica	Comprimento de onda	Acréscimo ou variação (Máx)		Medida [nm]	Coeficiente atenuação [dB/km]	Atenuação [dB]	Multimodo	1310 ± 20	0,6	0,6	Monomodo	1550 ± 20	0,4	0,4	NBR 13510
	Tipo de fibra óptica		Comprimento de onda	Acréscimo ou variação (Máx)													
		Medida [nm]	Coeficiente atenuação [dB/km]	Atenuação [dB]													
Multimodo	1310 ± 20	0,6	0,6														
Monomodo	1550 ± 20	0,4	0,4														
Escoamento do composto de enchimento – O cabo óptico drop após ser submetido ao ensaio de escoamento do composto de enchimento não deve apresentar escoamento ou gotejamento do composto.	NBR 9149																
Deformação na fibra por tração no cabo completo – O cabo óptico drop deve suportar uma tração de 1250N, sem a transferência de esforços que provoquem deformação maior que 0,6 % nas fibras ópticas quando tracionado e 0,2% após o alívio da tração medida conforme a NBR 13512. Durante o ensaio é tolerada variação de atenuação de acordo com o mostrado na Tabela 1, conforme a NBR 13520, e não deve haver descontinuidade óptica localizada, de acordo com a NBR 13502. Nota: Não será avaliado o sistema de ancoragem.	NBR 13512																

Produto: Cabo Auto-sustentado de Fibras Ópticas – Drop Óptico para vãos de 80 m

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	Deformação na fibra por tração no cabo sem o elemento de sustentação: – O cabo óptico drop tipo “figura 8” sem o elemento de sustentação deve suportar uma tração de 100N, aplicada em um comprimento mínimo de 20 metros, sem a transferência de esforços que provoquem deformação maior que 0,6% nas fibras ópticas quando tracionado e 0,2% após o alívio da tração medida conforme a NBR13512. Durante o ensaio é tolerada variação de atenuação de acordo com o mostrado na Tabela 1, conforme a NBR 13520, e não deve haver descontinuidade óptica localizada, de acordo com a NBR 13502.	NBR 13512
	Tempo de indução oxidativa - Uma amostra de 30 cm do cabo completo deve ser submetida a +85°C durante 168 horas em uma estufa com circulação de ar. Após o condicionamento, o composto de enchimento deve apresentar um tempo de indução oxidativa a $(190 \pm 0,5)^{\circ}\text{C}$ maior que 20 minutos.	NBR 13977
	Torção – O cabo óptico drop deve suportar 10 ciclos de torção contínuos, sendo tolerada uma variação de atenuação de acordo com o mostrado na Tabela 1. Após o ensaio o revestimento externo não deve apresentar trincas ou fissuras.	NBR 13513
	Compressão – O cabo óptico drop deve suportar uma carga de compressão de 1000N com velocidade de aproximação das placas de compressão de 5mm/min, sem causar variação de atenuação maior que os valores indicados na Tabela 1. Após o ensaio a amostra não deve apresentar trincas ou fissuras no revestimento externo.	NBR 13507
	Curvatura – O cabo óptico drop deve suportar 5 voltas em torno de um mandril, com raio de curvatura igual a 6 vezes o diâmetro externo do cabo, sem causar variação de atenuação maior que os valores indicados na Tabela 1. Após o ensaio a amostra não deve apresentar trincas ou fissuras no revestimento externo.	NBR 13508
	Penetração de umidade – O cabo óptico drop após ser submetido ao ensaio de penetração de umidade durante um período de 24 horas, não deve apresentar vazamento de água pelas extremidades. O ensaio deve ser realizado nas partes do cabo que possuem proteção contra a penetração de umidade.	NBR 9136

Produto: Cabo Auto-sustentado de Fibras Ópticas – Drop Óptico para vãos de 80 m

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios														
	Resistência ao intemperismo – O cabo óptico drop deve ser submetido ao ensaio de intemperismo durante 720 horas. Após o ensaio, ao ser verificada a resistência à tração e o alongamento à ruptura do revestimento externo conforme NBR 9141, os valores obtidos não devem diferir em mais de 25% dos valores obtidos inicialmente.	ASTM-G-155														
	Impacto – O cabo óptico drop deve suportar 25 ciclos de impacto contínuos, não devendo ocorrer ruptura de fibras ópticas. Caso ocorra rompimento de uma fibra, o ensaio de impacto deve ser repetido em três novos corpos de prova, não sendo permitido nenhum rompimento adicional. As massas de impacto devem ser conforme mostrado na Tabela 2. Não deve haver, após o ensaio, trincas ou fissuras no revestimento externo. Tabela 2: Massas de impacto <table><tr><th>Diâmetro Externo do Cabo [mm]</th><th>Massa [kg]</th></tr><tr><td>0 <D≤ 3,8</td><td>0,25</td></tr><tr><td>3,8 <D≤ 5,3</td><td>0,5</td></tr><tr><td>5,3 <D≤ 7,5</td><td>1,0</td></tr><tr><td>7,5 <D≤ 10,6</td><td>2,0</td></tr><tr><td>10,6 <D≤ 14,0</td><td>4,0</td></tr><tr><td>14,0 <D</td><td>6,0</td></tr></table>	Diâmetro Externo do Cabo [mm]	Massa [kg]	0 <D≤ 3,8	0,25	3,8 <D≤ 5,3	0,5	5,3 <D≤ 7,5	1,0	7,5 <D≤ 10,6	2,0	10,6 <D≤ 14,0	4,0	14,0 <D	6,0	NBR 13509
Diâmetro Externo do Cabo [mm]	Massa [kg]															
0 <D≤ 3,8	0,25															
3,8 <D≤ 5,3	0,5															
5,3 <D≤ 7,5	1,0															
7,5 <D≤ 10,6	2,0															
10,6 <D≤ 14,0	4,0															
14,0 <D	6,0															
	Dobramento – O cabo óptico drop deve suportar 25 ciclos contínuos, com massa de tracionamento de 2 kg e raio do mandril igual a 6 vezes o diâmetro externo do cabo, sem causar variação de atenuação maior que os valores indicados na Tabela 1, conforme NBR 13520. Não deve haver, após o ensaio, trincas ou fissuras no revestimento externo.	NBR 13518														
	Vibração – O cabo óptico drop deve ser submetido ao ensaio de vibração sob as seguintes condições: - amplitude da vibração de 0,75mm (1,50mm pico-a-pico); - 360 ciclos com frequência variando linearmente de 10 a 55 Hz em 30s e retornando linearmente a 10 Hz em 30s; É tolerada uma variação de atenuação de acordo com o mostrado na Tabela 1, conforme NBR 13520.	NBR 13990														

Produto:	Cabo Auto-sustentado de Fibras Ópticas – Drop Óptico para vãos de 80 m
-----------------	---

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios						
	Dobramento a Frio – O material do revestimento externo do cabo óptico drop não deve apresentar rachaduras, trincas ou fissuras quando submetido ao dobramento a frio a -10°C à ± 1°C após 24 h de condicionamento, conforme NBR 6246. O diâmetro máximo do mandril deve ser igual a 12 vezes o diâmetro externo do cabo óptico drop, e devem ser dadas, no mínimo, duas voltas de enrolamento.	NBR 6246						
	Bipartimento: O cabo óptico drop tipo “figura 8”, quando submetido ao ensaio de bipartimento conforme NBR 9150, deve apresentar uma força de separação de acordo com a Tabela 3, não devendo apresentar rasgamento no revestimento da unidade da fibra óptica nem no revestimento do elemento de sustentação. Tabela 3: Força de Separação <table><tr><th colspan="2">Força de Separação [N]</th></tr><tr><th>Mínimo</th><th>máximo</th></tr><tr><td>14,7</td><td>29,4</td></tr></table>	Força de Separação [N]		Mínimo	máximo	14,7	29,4	NBR 9150
	Força de Separação [N]							
	Mínimo	máximo						
14,7	29,4							
Bipartimento a frio: O cabo óptico drop tipo “figura 8” deve ser submetido ao ensaio de bipartimento a frio sob as seguintes condições: - Acondicionar 3 corpos-de-prova de 3 m cada com separação prévia dos elementos no comprimento de 200mm. - Manter 6 horas em câmara fria à +7,5°C ± 2,5°C. - A separação deve ser manual, sem necessidade de ferramentas específicas. As amostras não devem apresentar, após a separação manual, constatação de trincas e rachaduras ou outras imperfeições no revestimento.								
Notas: Para os ensaios de Curvatura, Impacto, Dobramento e Dobramento a Frio, em cabos que não possuam uma seção circular, o diâmetro a ser considerado é a dimensão do menor eixo que contem o núcleo óptico do cabo. A amostragem para o cabo óptico deverá seguir o recomendado no Ato nº 948, de 08 de fevereiro de 2018 .								

Data de entrada em vigor dos requisitos: 15 de outubro de 2007.

Observação:**Critério de otimização dos ensaios das fibras ópticas nos cabos de fibras ópticas que utilizam fibras ópticas já homologadas pela ANATEL**

Nos processos de certificação de cabos ópticos que utilizem fibras ópticas já homologadas pela ANATEL, com relação aos ensaios específicos da fibra no cabo, é obrigatória a realização de, pelo menos, os ensaios assinalados na tabela a seguir.

Os demais ensaios de cabo deverão ser aplicados conforme estabelece a regulamentação vigente:

Tabela 1. Ensaios das fibras ópticas nos cabos que utilizam fibras ópticas já homologadas pela ANATEL.

Requisitos específicos da Fibra Óptica	Cabos com fibras ópticas monomodo *	Cabos com fibras ópticas multimodo **
Atenuação óptica	X	X
Descontinuidade óptica	X	X
Dispersão dos modos de polarização (PMD)	X	
Comprimento de onda de corte	X	
Força de extração do revestimento	X	X
Ciclo térmico na fibra óptica tingida	X	X
Ataque químico à fibra óptica tingida	X	X
Notas: * Fibras ópticas monomodo incluem : - Fibras ópticas monomodo de dispersão normal (SM), de acordo com a recomendação ITU-T G.652 - Fibras ópticas monomodo de dispersão deslocada (DS), de acordo com a recomendação ITU-T G.653 - Fibras ópticas monomodo de dispersão deslocada e não nula (NZD), de acordo com as recomendações ITU-T G.655 e G.656 - Fibras ópticas monomodo de baixa sensibilidade à Curvatura (BLI), de acordo com a recomendação ITU-T G.657. A BLI-A apresenta baixa sensibilidade à curvatura, mantendo-se compatível com as fibras G.652 e pode ser utilizada em toda a rede óptica. Já a BLI-B, não é necessariamente compatível, sendo desenvolvida apenas para aplicações internas com raios de curvatura muito pequenos, com menor sensibilidade à curvatura. Fibras que atendam aos requisitos mais exigentes das classes A e B serão classificadas como A/B (BLI – A/B). ** Fibras ópticas multimodo incluem : - Fibras ópticas multimodo (MM), de acordo com as recomendações ITU-T G.651 e G.651.1 para fibras MM50 e com a Norma IEC 60793-2-10 para fibras MM62.5 e MM50.		

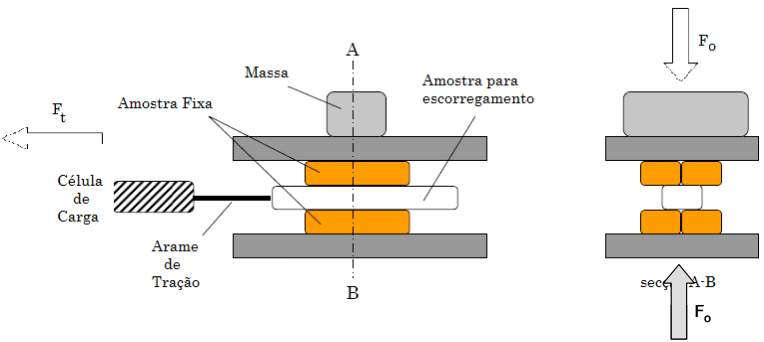
Produto:	Cabo Auto-Sustentado de Fibras Ópticas – Drop Óptico Compacto para vãos de 80 m																			
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios																		
	Identificação: O cabo auto-sustentado de fibras ópticas compacto deverá ser identificado como: CFOAC-X-W-Z-CA-K Onde: CFOAC – Cabo de fibras ópticas de acesso X – Tipo de fibra óptica W – (CM – compacto metálico ou CD – compacto dielétrico) Z – Número de fibras ópticas CA – Classe de atrito (CO – convencional ou AR – atrito reduzido) K – Grau de proteção ao comportamento frente à chama (mínimo COG) • Esta identificação deverá constar no certificado de conformidade emitido pelo OCD.																			
	Abrangência dos requisitos: Estes requisitos são aplicáveis aos cabos de acesso de fibras ópticas com dimensão máxima da seção transversal não superior a 4,0 mm.																			
	Abrangência da Certificação Cada processo de certificação e homologação se limitará: • À máxima capacidade de fibras ópticas do cabo encaminhado ao laboratório para certificação. • Ao tipo de fibra óptica contida no cabo encaminhado ao laboratório para certificação. • Ao tipo de perfil da seção transversal. • Para estender a certificação para outros cabos com mudança apenas do material do revestimento externo ou do elemento de tração deverão ser verificados os requisitos contidos na Tabela 1. Tabela 1: Ensaios a serem refeitos <table border="1"> <thead> <tr> <th>Requisitos Específicos do Cabo Óptico / Alteração</th><th>Revestimento externo</th><th>Elemento de Tração</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Deformação na fibra por tração no cabo</td><td></td><td>X</td></tr> <tr> <td>Compressão</td><td>X</td><td></td></tr> <tr> <td>Impacto</td><td>X</td><td></td></tr> <tr> <td>Coeficiente de atrito dinâmico</td><td>X (1)</td><td></td></tr> <tr> <td>Classe de retardância a chama</td><td>X</td><td></td></tr> </tbody> </table> (1) Quando o cabo for de Baixo Atrito • Para a certificação de cabos com fibras ópticas já homologadas deverá ser seguido o mesmo critério de simplificação em vigor para os cabos ópticos. • A amostra de cabo óptico fornecida para ensaios de certificação e homologação deverá ter um comprimento mínimo de 1300 m.	Requisitos Específicos do Cabo Óptico / Alteração	Revestimento externo	Elemento de Tração	Deformação na fibra por tração no cabo		X	Compressão	X		Impacto	X		Coeficiente de atrito dinâmico	X (1)		Classe de retardância a chama	X		
Requisitos Específicos do Cabo Óptico / Alteração	Revestimento externo	Elemento de Tração																		
Deformação na fibra por tração no cabo		X																		
Compressão	X																			
Impacto	X																			
Coeficiente de atrito dinâmico	X (1)																			
Classe de retardância a chama	X																			
	Diferença dos coeficientes de atenuação médios – Para fibras ópticas multimodo (MM), os coeficientes de atenuação médios medidos a cada 500 m, no comprimento de onda de 1300 nm ± 20nm, não devem apresentar uma variação maior que 0,2 dB/km em relação ao obtido para o trecho total da fibra óptica do cabo de fibras ópticas compacto para instalação interna.	NBR 13502																		

	Para fibras ópticas monomodo com dispersão normal (SM), monomodo com dispersão deslocada (DS), monomodo com dispersão deslocada e não nula (NZD) e monomodo com baixa sensibilidade à curvatura (BLI), os coeficientes de atenuação médios medidos a cada 500 m, no comprimento de onda de 1550 nm $\pm$ 20 nm, não devem apresentar uma variação maior que 0,05 dB/km em relação ao obtido para o trecho total da fibra óptica do cabo de fibras ópticas compacto para instalação interna.	
	Descontinuidade óptica localizada – Não deve ser admitida descontinuidade óptica localizada na atenuação da fibra óptica com valores superiores a 0,1 dB para fibras ópticas tipo multimodo (MM), no comprimento de onda de 1300 nm $\pm$ 20 nm, e a 0,05 dB para fibras ópticas tipo monomodo com dispersão normal (SM), monomodo com dispersão deslocada (DS), monomodo com dispersão deslocada e não nula (NZD) e monomodo com baixa sensibilidade à curvatura (BLI), no comprimento de onda de 1.550 nm $\pm$ 20 nm.	NBR 13502
	Comprimento de onda de corte – As fibras ópticas monomodo do cabo deverão ser submetidas ao ensaio de comprimento de onda de corte, sendo que: • O comprimento de onda de corte para o cabo de fibra óptica monomodo de dispersão normal (SM) deve ser menor ou igual a 1270 nm. • O comprimento de onda de corte para o cabo de fibra óptica monomodo com baixa sensibilidade à curvatura (BLI) deve ser menor ou igual a 1260 nm. • O comprimento de onda de corte para o cabo de fibra óptica monomodo com dispersão deslocada (DS) e monomodo de dispersão deslocada e não nula (NZD) deve ser menor ou igual a 1350 nm.	NBR 14076
	Diâmetro de campo modal – O diâmetro de campo modal: • Para a fibra óptica monomodo de dispersão normal (SM) deve ser 9,3 μ m $\pm$ 0,5 μ m em 1310 nm e 10,5 μ m $\pm$ 0,8 μ m em 1550 nm. • Para a fibra óptica monomodo com dispersão deslocada e não nula (NZD) em 1550nm deve possuir valor nominal na faixa de 8,0 μ m a 11,0 μ m, com variação máxima de $\pm$10% em relação ao valor nominal. • Para a fibra óptica monomodo com dispersão deslocada (DS) deve ser 8,1 μ m $\pm$ 0,8 μ m em 1550nm. • Para a fibra óptica monomodo com baixa sensibilidade à curvatura, classe A (BLI-A) e classe A/B (BLIA/B) deve estar entre 8,6 μ m e 9,5 μ m em 1310 nm. Para as fibras classe B (BLI-B) o diâmetro de campo modal nominal deve estar entre 6,3 μ m e 9,5 μ m em 1310nm. A tolerância dos valores medidos em relação ao valor nominal deve ser de $\pm$ 0,4 μ m.	NBR 13493
	Diâmetro do núcleo das fibras multimodo – O núcleo da fibra óptica multimodo (MM) deve apresentar um diâmetro de 50 μ m $\pm$ 3 μ m ou 62,5 μ m $\pm$ 3 μ m.	NBR 14422
	Diâmetro da casca – A casca da fibra óptica deve ter um diâmetro de 125 μ m $\pm$ 2 μ m.	NBR 14422
	Não circularidade da casca – A fibra óptica não deve apresentar um valor de não circularidade superior a 2 %.	NBR 14422
	Erro de concentricidade fibra/revestimento – O erro de concentricidade fibra/revestimento deve ser inferior a 12 μ m.	NBR 13500
	Erro de concentricidade campo modal/casca – O erro de concentricidade campo modal/casca da fibra óptica monomodo deve ser no máximo 0,8 μ m.	NBR 14422
	Erro de concentricidade núcleo/casca – O erro de concentricidade entre o núcleo e a casca da fibra óptica multimodo (MM) deve ser inferior a 6 %.	NBR 14422

	Extração do revestimento da fibra óptica – A força de extração do revestimento da fibra óptica deve ser de, no mínimo, 1,0 N e de, no máximo, 10,0 N.	NBR 13975															
	Dispersão cromática – Deve estar em conformidade com os seguintes valores: Fibra óptica monomodo com dispersão normal (SM) : • Dispersão entre 1285 nm e 1330 nm: $\leq 4,0$ ps/nm.km • Dispersão entre 1525 nm e 1575 nm: ≤ 20 ps/nm.km • Inclinação Máxima da Curva de Dispersão - $S_0 \leq 0,10$ ps/nm² km • Comprimento de Onda para Dispersão Nula: Entre 1300 nm e 1323 nm. Fibra óptica monomodo com dispersão deslocada (DS) : • Dispersão Máxima = 3,5 ps/nm.km • Inclinação Máxima da Curva de Dispersão - $S_0 \leq 0,085$ ps/nm² km • Comprimento de Onda para Dispersão Nula: Entre 1535 nm e 1565 nm. Fibra óptica monomodo com dispersão deslocada e não nula (NZD) : • Dispersão em 1530 nm $\geq 0,5$ ps/nm.km • Dispersão em 1565 nm $\leq 10,0$ ps/nm.km * Dependendo do tipo de transmissão ou do projeto do sistema óptico, pode ser necessário especificar o sinal negativo da dispersão cromática. Neste caso, na designação da fibra deve ser incluída a letra N logo após a identificação (NZDN). Fibra óptica monomodo com baixa sensibilidade à curvatura classe A (BLI - A) e classe A/B (BLI – A/B) . • Comprimento de Onda com Dispersão Nula (λ_0) entre 1300 nm e 1324 nm. • Inclinação Máxima da Curva de Dispersão - $S_0 \leq 0,092$ ps/nm².km Fibra óptica monomodo com baixa sensibilidade à curvatura classe B (BLI - B) • Comprimento de Onda com Dispersão Nula (λ_0) entre 1300 nm e 1420 nm. • Inclinação Máxima da Curva de Dispersão - $S_0 \leq 0,10$ ps/nm².km	NBR 13504															
	Ciclo térmico do cabo – O cabo óptico drop deve ser condicionado a -20°C por 48 horas, após o que a temperatura deve ser elevada a +65°C, mantendo-o neste patamar por um mesmo período de 48 horas. Devem ser realizados 4 ciclos térmicos. A variação do coeficiente de atenuação não deve ser superior ao indicado na Tabela 2. As medições ópticas devem ser realizadas ao final de cada patamar e comparadas à medida de referência realizada no patamar inicial a 25°C. Tabela 2: Acréscimo ou variação de atenuação <table><tr><th rowspan="2">Tipo de fibra óptica</th><th>Comprimento de onda</th><th colspan="2">Acréscimo ou variação (Máx)</th></tr><tr><th>Medida [nm]</th><th>Coefficiente atenuação [dB/km]</th><th>Atenuação [dB]</th></tr><tr><td>Multimodo</td><td>1310 ± 20</td><td>0,6</td><td>0,6</td></tr><tr><td>Monomodo</td><td>1550 ± 20</td><td>0,4</td><td>0,4</td></tr></table>	Tipo de fibra óptica	Comprimento de onda	Acréscimo ou variação (Máx)		Medida [nm]	Coefficiente atenuação [dB/km]	Atenuação [dB]	Multimodo	1310 ± 20	0,6	0,6	Monomodo	1550 ± 20	0,4	0,4	NBR 13510
Tipo de fibra óptica	Comprimento de onda		Acréscimo ou variação (Máx)														
	Medida [nm]	Coefficiente atenuação [dB/km]	Atenuação [dB]														
Multimodo	1310 ± 20	0,6	0,6														
Monomodo	1550 ± 20	0,4	0,4														
	Deformação na fibra por tração no cabo completo – O cabo óptico drop deve suportar uma força de tração conforme Tabela 2, sem a transferência de esforços que provoquem deformação maior que 0,6% nas fibras ópticas quando tracionado e 0,2% após o alívio da tração medida conforme a NBR 13512. Durante o ensaio é tolerada variação de	NBR 13512															

	atenuação de acordo com o mostrado na Tabela 3, conforme a NBR 13520, e não deve haver descontinuidade óptica localizada, de acordo com a NBR 13502. Tabela 3: Forças de Tração <table><tr><th>Tipo de Cabo Drop</th><th>Força [N]</th></tr><tr><td>Compacto</td><td>660</td></tr></table> Nota: Não será avaliado o sistema de ancoragem	Tipo de Cabo Drop	Força [N]	Compacto	660					
Tipo de Cabo Drop	Força [N]									
Compacto	660									
	Deformação na fibra por tração no cabo sem o elemento de sustentação: – O cabo óptico drop tipo “figura 8” sem o elemento de sustentação deve suportar uma tração de 100N, aplicada em um comprimento mínimo de 20 metros, sem a transferência de esforços que provoquem deformação maior que 0,6% nas fibras ópticas quando tracionado e 0,2% após o alívio da tração medida conforme a NBR13512. Durante o ensaio é tolerada variação de atenuação de acordo com o mostrado na Tabela 2, conforme a NBR 13520, e não deve haver descontinuidade óptica localizada, de acordo com a NBR 13502.	NBR 13512								
	Torção – O cabo óptico drop deve suportar 10 ciclos de torção contínuos, sendo tolerada uma variação de atenuação de acordo com o mostrado na Tabela 2. Após o ensaio o revestimento externo não deve apresentar trincas ou fissuras.	NBR 13513								
	Compressão – O cabo óptico drop deve suportar uma carga de compressão de 1000N com velocidade de aproximação das placas de compressão de 5mm/min, sem causar variação de atenuação maior que os valores indicados na Tabela 2. Após o ensaio a amostra não deve apresentar trincas ou fissuras no revestimento externo.	NBR 13507								
	Curvatura – O cabo óptico drop deve suportar 5 voltas em torno de um mandril, com raio de curvatura igual a 6 vezes o diâmetro externo do cabo, limitado a um raio mínimo de 15mm, sem causar variação de atenuação maior que os valores indicados na Tabela 2 Após o ensaio a amostra não deve apresentar trincas ou fissuras no revestimento externo.	NBR 13508								
	Penetração de umidade – O cabo óptico drop após ser submetido ao ensaio de penetração de umidade durante um período de 24 horas, não deve apresentar vazamento de água pelas extremidades. O ensaio deve ser realizado nas partes do cabo que possuem proteção contra a penetração de umidade.	NBR 9136								
	Resistência ao intemperismo – O cabo óptico drop deve ser submetido ao ensaio de intemperismo durante 720 horas. Após o ensaio, ao ser verificada a resistência à tração e o alongamento à ruptura do revestimento externo conforme NBR 9141, os valores obtidos não devem diferir em mais de 25% dos valores obtidos inicialmente. Para cabos drop em que a remoção do revestimento externo seja inviável, deve ser realizado o ensaio de curvatura após o ensaio de intemperismo. Após o ensaio a amostra não deve apresentar trincas ou fissuras no revestimento externo.	ASTM-G-155								
	Impacto – O cabo óptico drop tipo convencional deve suportar 25 ciclos de impacto contínuos, e o cabo óptico drop tipo compacto deve suportar 5 ciclos de impactos contínuos, não devendo ocorrer ruptura de fibras ópticas. Caso ocorra rompimento de uma fibra, o ensaio de impacto deve ser repetido em três novos corpos de prova, não sendo permitido nenhum rompimento adicional. As massas de impacto devem ser conforme mostrado na Tabela 4. Não deve haver, após o ensaio, trincas ou fissuras no revestimento externo. Tabela 4: Massas de impacto <table><tr><th>Diâmetro Externo do Cabo [mm]</th><th>Massa [kg]</th></tr><tr><td>0 <D≤ 3,8</td><td>0,25</td></tr><tr><td>3,8 <D≤ 5,3</td><td>0,5</td></tr><tr><td>5,3 <D≤ 7,5</td><td>1,0</td></tr></table>	Diâmetro Externo do Cabo [mm]	Massa [kg]	0 <D≤ 3,8	0,25	3,8 <D≤ 5,3	0,5	5,3 <D≤ 7,5	1,0	NBR 13509
Diâmetro Externo do Cabo [mm]	Massa [kg]									
0 <D≤ 3,8	0,25									
3,8 <D≤ 5,3	0,5									
5,3 <D≤ 7,5	1,0									

		7,5 <D ≤ 10,6	2,0		
		10,6 <D ≤ 14,0	4,0		
	Dobramento – O cabo óptico drop deve suportar 25 ciclos contínuos, com massa de tracionamento de 2 kg e raio do mandril igual a 6 vezes o diâmetro externo do cabo, limitado a um raio mínimo de 30mm, sem causar variação de atenuação maior que os valores indicados na Tabela 2, conforme NBR 13520. Não deve haver, após o ensaio, trincas ou fissuras no revestimento externo.				NBR 13518
	Vibração – O cabo óptico drop deve ser submetido ao ensaio de vibração sob as seguintes condições: - amplitude da vibração de 0,75mm (1,50mm pico-a-pico); - 360 ciclos com frequência variando linearmente de 10 a 55 Hz em 30s e retornando linearmente a 10 Hz em 30s; É tolerada uma variação de atenuação de acordo com o mostrado na Tabela 2, conforme NBR 13520.				NBR 13990
	Dobramento a Frio – O material do revestimento externo do cabo óptico drop não deve apresentar rachaduras, trincas ou fissuras quando submetido ao dobramento a frio a -10°C à ± 1°C após 24 h de condicionamento, conforme NBR 6246. O diâmetro máximo do mandril deve ser igual a 12 vezes o diâmetro externo do cabo óptico drop, limitado a um diâmetro mínimo de 30 mm, e devem ser dadas, no mínimo, duas voltas de enrolamento.				NBR 6246
	Coefficiente de atrito dinâmico – O cabo óptico drop que apresente revestimento externo de baixo atrito (BA) deve apresentar um coeficiente de atrito dinâmico menor ou igual a 0,25 quando for submetido ao ensaio de coeficiente de atrito dinâmico nas seguintes condições: • Durante o transporte, armazenamento e manipulação da amostra de cabo, deverá ser evitado contaminá-la com sujeira do ambiente, mantendo-a protegida e evitando o manuseio da parte que será submetida ao ensaio. • Para o cabo óptico drop tipo “figura 8”, deve ser submetida amostra removendo previamente o elemento de sustentação. • A amostra ensaiada deve ficar comprimida entre duas camadas fixas, compostas por pedaços do mesmo cabo fixados nas partes superior e inferior do dispositivo de ensaio, conforme Figura 1. • Comprimento da amostra fixa: 150 mm. • Comprimento da amostra sujeito ao escorregamento: 300 mm. • Massa: 2,0 kg. • Velocidade de escorregamento: 500 mm/min. • Deverão ser ensaiados 10 corpos-de-prova. • Deverá ser calculado o coeficiente de atrito para cada corpo-de-prova, utilizando-se a força média (Ft) encontrada no intervalo de deslocamento da amostra sob ensaio entre 100 mm e 250 mm.				

	 $\mu = \frac{F_t}{2 \times F_0}$ Figura 1 - Ensaio de Coeficiente de Atrito Dinâmico Onde: μ = coeficiente de atrito dinâmico F_t = força de escorregamento [N] F_0 = força da carga de compressão [N] • O resultado do ensaio será a média dos coeficientes de atrito obtidos para os dez corpos-de-prova, devendo ser apresentada também a incerteza deste ensaio.	
	Classificação quanto ao comportamento frente à chama – As características do comportamento frente à chama dos cabos ópticos drop para instalação interna e externa são definidas de acordo com a sua classificação quanto ao grau de proteção, podendo ser enquadrados como COG, COP, COR ou LSZH, cuja descrição, aplicação e procedimentos de ensaio são apresentados e indicados na norma ABNT NBR 14705. O grau mínimo do comportamento frente à chama dos cabos drop para instalação interna e externa deve ser COG. Caso um determinado cabo possua revestimento externo de cores distintas, o interessado deve declarar formalmente que o material base sem corante, utilizado na fabricação da amostra submetida a ensaio, será mantido assim como suas características frente à chama.	NBR 14705
	Notas: Para os ensaios de Curvatura, Impacto, Dobramento e Dobramento a Frio, em cabos que não possuam uma seção circular, o diâmetro a ser considerado é a dimensão do menor eixo que contem o núcleo óptico do cabo. A amostragem para o cabo óptico deverá seguir o recomendado no Ato nº 948, de 08 de fevereiro de 2018.	

Observação:

Critério de otimização dos ensaios das fibras ópticas nos cabos de fibras ópticas que utilizam fibras ópticas já homologadas pela ANATEL

Nos processos de certificação de cabos ópticos que utilizem fibras ópticas já homologadas pela ANATEL, com relação aos ensaios específicos da fibra no cabo, é obrigatória a realização de, pelo menos, os ensaios assinalados na tabela a seguir.

Os demais ensaios de cabo deverão ser aplicados conforme estabelece a regulamentação vigente:

Tabela 1. Ensaio das fibras ópticas nos cabos que utilizam fibras ópticas já homologadas pela ANATEL.

Requisitos específicos da Fibra Óptica	Cabos com fibras ópticas monomodo *	Cabos com fibras ópticas multimodo **
Atenuação óptica	X	X
Descontinuidade óptica	X	X
Dispersão dos modos de polarização (PMD)	X	
Comprimento de onda de corte	X	
Força de extração do revestimento	X	X
Ciclo térmico na fibra óptica tingida	X	X
Ataque químico à fibra óptica tingida	X	X
Notas: * Fibras ópticas monomodo incluem : - Fibras ópticas monomodo de dispersão normal (SM), de acordo com a recomendação ITU-T G.652 - Fibras ópticas monomodo de dispersão deslocada (DS), de acordo com a recomendação ITU-T G.653 - Fibras ópticas monomodo de dispersão deslocada e não nula (NZD), de acordo com as recomendações ITU-T G.655 e G.656 - Fibras ópticas monomodo de baixa sensibilidade à Curvatura (BLI), de acordo com a recomendação ITU-T G.657. A BLI-A apresenta baixa sensibilidade à curvatura, mantendo-se compatível com as fibras G.652 e pode ser utilizada em toda a rede óptica. Já a BLI-B, não é necessariamente compatível, sendo desenvolvida apenas para aplicações internas com raios de curvatura muito pequenos, com menor sensibilidade à curvatura. Fibras que atendam aos requisitos mais exigentes das classes A e B serão classificadas como A/B (BLI – A/B). ** Fibras ópticas multimodo incluem : - Fibras ópticas multimodo (MM), de acordo com as recomendações ITU-T G.651 e G.651.1 para fibras MM50 e com a Norma IEC 60793-2-10 para fibras MM62.5 e MM50.		

Produto: Cabo coaxial flexível de 50 ohms ou 75 ohms		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
Requisitos técnicos relativos ao produto "Cabos Coaxiais Flexíveis de 50 ohms ou 75 ohms". Ato nº 14037, de 05 de outubro de 2022.	Na íntegra	Vide Ato

Produto: Cabo coaxial flexível de 50 ohms ou 75 ohms com trança de fios de alumínio cobreado		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
Requisitos técnicos relativos ao produto "Cabos Coaxiais Flexíveis de 50 ohms ou 75 ohms". Ato nº 14037, de 05 de outubro de 2022.	Na íntegra, considerando as exceções, onde a trança será de alumínio cobreado.	Vide Ato

Produto: Cabo coaxial flexível de 75 Ohms com Trança de fios de alumínio		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
Requisitos técnicos relativos ao produto "Cabos Coaxiais Flexíveis de 75 Ohms com Trança de Fios de Alumínio". Ato nº 14038, de 05 de outubro de 2022.	- Na íntegra	Vide Ato

Produto: Cabos destinados a sistemas de Circuito Fechado de TV (CFTV)		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
Requisitos técnicos e procedimentos de ensaio aplicáveis à avaliação da conformidade de cabos compostos de pares metálicos destinados a sistemas de Circuito Fechado de TV (CFTV), Ato nº 8210, de 27 de dezembro de 2019	- Na íntegra	Vide Ato

Produto: **Cabo de Fibras Ópticas Compacto para Instalação Interna**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios																					
	Identificação: O cabo de fibras ópticas compacto para instalação interna deverá ser identificado como: CFOI-X-W-Z-CA-K Onde: CFOI – Cabo de fibras ópticas interno X – Tipo de fibra óptica W – (CM – compacto metálico ou CD – compacto dielétrico) Z – Número de fibras ópticas CA – Classe de atrito (CO – convencional ou BA – baixo atrito) K – Grau de proteção ao comportamento frente à chama (COG, COR, COP ou LSZH) Esta identificação deverá constar no certificado de conformidade emitido pelo OCD.																						
	<u>Abrangência da Certificação</u> Cada processo de certificação e homologação se limitará: - À máxima capacidade de fibras ópticas do cabo encaminhado ao laboratório para certificação. - Ao tipo de fibra óptica contida no cabo encaminhado ao laboratório para certificação. - Para estender a certificação para outros cabos com mudança apenas do material do revestimento externo ou do elemento de tração deverão ser verificados os requisitos contidos na tabela 1. Tabela 1: Ensaios a serem refeitos <table border="1"> <thead> <tr> <th>Requisitos Específicos do Cabo Óptico / Alteração</th><th>Revestimento externo</th><th>Elemento de tração</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Deformação na fibra por tração no cabo</td><td></td><td>X</td></tr> <tr> <td>Compressão</td><td>X</td><td></td></tr> <tr> <td>Impacto</td><td>X</td><td></td></tr> <tr> <td>Coeficiente de atrito dinâmico</td><td>X (1)</td><td></td></tr> <tr> <td>Classe de retardância a chama</td><td>X</td><td></td></tr> <tr> <td colspan="3">(1) Quando o cabo for “BA”</td></tr> </tbody> </table> - Para a certificação de cabos com fibras ópticas já homologadas deverá ser seguido o mesmo critério de simplificação em vigor para os cabos ópticos.	Requisitos Específicos do Cabo Óptico / Alteração	Revestimento externo	Elemento de tração	Deformação na fibra por tração no cabo		X	Compressão	X		Impacto	X		Coeficiente de atrito dinâmico	X (1)		Classe de retardância a chama	X		(1) Quando o cabo for “BA”			
Requisitos Específicos do Cabo Óptico / Alteração	Revestimento externo	Elemento de tração																					
Deformação na fibra por tração no cabo		X																					
Compressão	X																						
Impacto	X																						
Coeficiente de atrito dinâmico	X (1)																						
Classe de retardância a chama	X																						
(1) Quando o cabo for “BA”																							

Produto: Cabo de Fibras Ópticas Compacto para Instalação Interna		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	A amostra de cabo óptico fornecida para ensaios de certificação e homologação deverá ter um comprimento mínimo de 1300 m.	
	Diferença dos coeficientes de atenuação médios – Para fibras ópticas multimodo (MM), os coeficientes de atenuação médios medidos a cada 500 m, no comprimento de onda de 1300 nm $\pm$ 20 nm, não devem apresentar uma variação maior que 0,2 dB/km em relação ao obtido para o trecho total da fibra óptica do cabo de fibras ópticas compacto para instalação interna. Para fibras ópticas monomodo com dispersão normal (SM), monomodo com dispersão deslocada (DS), monomodo com dispersão deslocada e não nula (NZD) e monomodo com baixa sensibilidade à curvatura (BLI), os coeficientes de atenuação médios medidos a cada 500 m, no comprimento de onda de 1550 nm $\pm$ 20 nm, não devem apresentar uma variação maior que 0,05 dB/km em relação ao obtido para o trecho total da fibra óptica do cabo de fibras ópticas compacto para instalação interna.	NBR 13502
	Descontinuidade óptica localizada – Não deve ser admitida descontinuidade óptica localizada na atenuação da fibra óptica com valores superiores a 0,1 dB para fibras ópticas tipo multimodo (MM), no comprimento de onda de 1300 nm $\pm$ 20 nm, e a 0,05 dB para fibras ópticas tipo monomodo com dispersão normal (SM), monomodo com dispersão deslocada (DS), monomodo com dispersão deslocada e não nula (NZD) e monomodo com baixa sensibilidade à curvatura (BLI), no comprimento de onda de 1.550 nm $\pm$ 20 nm.	NBR 13502
	Comprimento de onda de corte – As fibras ópticas do cabo de fibras ópticas compacto para instalação interna deverão ser submetidas ao ensaio de comprimento de onda de corte, sendo que: - O comprimento de onda de corte para o cabo de fibra óptica monomodo de dispersão normal (SM) deve ser menor ou igual a 1270 nm. - O comprimento de onda de corte para o cabo de fibra óptica monomodo com baixa sensibilidade à curvatura (BLI) deve ser menor ou igual a 1260 nm. - O comprimento de onda de corte para o cabo de fibra óptica monomodo com dispersão deslocada (DS) e monomodo de dispersão deslocada e não nula (NZD) deve ser menor ou igual a 1350 nm.	NBR 14076
	Diâmetro de campo modal – O diâmetro de campo modal nominal: - Para a fibra óptica monomodo de dispersão normal (SM) deve ser 9,3 μm $\pm$ 0,5 μm em 1310 nm e 10,5 μm $\pm$ 0,8 μm em 1550 nm. - Para a fibra óptica monomodo com dispersão deslocada e não nula (NZD) em 1550 nm deve possuir valor nominal na faixa de 8,0 μm a 11,0 μm, com variação máxima de $\pm$10 % em relação ao valor nominal. - Para a fibra óptica monomodo com dispersão deslocada (DS) deve ser 8,1 μm $\pm$ 0,8 μm em 1550 nm.	NBR 13493

Produto: Cabo de Fibras Ópticas Compacto para Instalação Interna		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	Para a fibra óptica monomodo com baixa sensibilidade à curvatura, classe A (BLI-A) e classe A/B (BLI-A/B) deve estar entre 8,6 µm e 9,5 µm em 1310 nm. Para as fibras classe B (BLI-B) o diâmetro de campo modal nominal deve estar entre 6,3 µm e 9,5 µm em 1310 nm. A tolerância dos valores medidos em relação ao valor nominal deve ser de ± 0,4 µm.	
	Diâmetro do núcleo das fibras multimodo – O núcleo da fibra óptica multimodo (MM) deve apresentar um diâmetro de 50 µm ± 3 µm ou 62,5 µm ± 3 µm.	NBR 14422
	Diâmetro da casca – A casca da fibra óptica deve ter um diâmetro de 125 µm ± 2 µm.	NBR 14422
	Não circularidade da casca – A fibra óptica não deve apresentar um valor de não circularidade superior a 2 %.	NBR 14422
	Erro de concentricidade fibra/revestimento – O erro de concentricidade fibra/revestimento deve ser inferior a 12 µm.	NBR 13500
	Erro de concentricidade campo modal/casca – O erro de concentricidade campo modal/casca da fibra óptica monomodo deve ser no máximo 0,8 µm.	NBR 14422
	Erro de concentricidade núcleo/casca – O erro de concentricidade entre o núcleo e a casca da fibra óptica multimodo (MM) deve ser inferior a 6 %.	NBR 14422
	Extração do revestimento da fibra óptica – A força de extração do revestimento da fibra óptica deve ser de, no mínimo, 1,0 N e de, no máximo, 10,0 N.	NBR 13975
	Dispersão cromática – Deve estar em conformidade com os seguintes valores: Fibra óptica monomodo com dispersão normal (SM): - Dispersão entre 1285 nm e 1330 nm: ≤ □4,0 ps/nm.km - Dispersão entre 1525 nm e 1575 nm: ≤ □20 ps/nm.km - Inclinação Máxima da Curva de Dispersão - $S_0 \leq 0,10 \text{ ps/nm}^2 \text{ km}$ - Comprimento de Onda para Dispersão Nula: Entre 1300 nm e 1323 nm. Fibra óptica monomodo com dispersão deslocada (DS): - Dispersão Máxima = 3,5 ps/nm.km - Inclinação Máxima da Curva de Dispersão - $S_0 \leq 0,085 \text{ ps/nm}^2 \text{ km}$ - Comprimento de Onda para Dispersão Nula: Entre 1535 nm e 1565 nm.	NBR 13504

Produto: Cabo de Fibras Ópticas Compacto para Instalação Interna		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	Fibra óptica monomodo com dispersão deslocada e não nula (NZD): - Dispersão em 1530 nm $\geq 0,5$ ps/nm.km - Dispersão em 1565 nm $\leq 10,0$ ps/nm.km * Dependendo do tipo de transmissão ou do projeto do sistema óptico, pode ser necessário especificar o sinal negativo da dispersão cromática. Neste caso, na designação da fibra deve ser incluída a letra N logo após a identificação (NZDN). Fibra óptica monomodo com baixa sensibilidade à curvatura classe A (BLI - A) e classe A/B (BLI - A/B). - Comprimento de Onda com Dispersão Nula (λ_0) entre 1300 nm e 1324 nm. - Inclinação Máxima da Curva de Dispersão - $S_0 \leq 0,092$ ps/nm².km Fibra óptica monomodo com baixa sensibilidade à curvatura classe B (BLI - B) - Comprimento de Onda com Dispersão Nula (λ_0) entre 1300 nm e 1420 nm. - Inclinação Máxima da Curva de Dispersão - $S_0 \leq 0,10$ ps/nm².km	
	Dispersão dos modos de polarização (PMD) – O coeficiente de dispersão dos modos de polarização (PMD) da fibra óptica monomodo deve ser menor ou igual a 0,50 ps/(km)^{1/2}. * Este requisito ainda não foi definido para a fibra óptica monomodo com baixa sensibilidade à curvatura classe B (BLI - B).	NBR 14587-1 ou NBR 14587-2.
	Deformação na fibra por tração no cabo – O cabo de fibras ópticas compacto para instalação interna deve suportar uma força de tração de 200 N para cabos com elemento de tração metálico e de 100 N para cabos com elemento de tração dielétrico, sem a transferência de esforços que provoquem deformação maior que 0,6 % nas fibras ópticas quando tracionado e 0,2 % após o alívio da tração medida conforme a NBR 13512. Durante o ensaio é tolerada variação de atenuação de acordo com o mostrado na Tabela 2, conforme a NBR 13520, e não deve haver descontinuidade óptica localizada, de acordo com a NBR 13502. Tabela 2: Acréscimo ou variação de atenuação	NBR 13512

Produto: Cabo de Fibras Ópticas Compacto para Instalação Interna					
Documento normativo	Requisitos aplicáveis				Procedimentos de ensaios
		Tipo de fibra óptica	Comprimento de onda	Acréscimo ou variação (Máx)	
			Medida [nm]	Coefficiente atenuação [dB/km]	Atenuação [dB]
		Multimodo	1310 ± 20	0,6	0,6
		Monomodo	1550 ± 20	0,4	0,4
	Torção – O cabo de fibras ópticas compacto para instalação interna deve suportar 10 ciclos de torção contínuos, sendo tolerada uma variação de atenuação de acordo com o mostrado na Tabela 2, conforme NBR 13520. Após o ensaio o revestimento externo não deve apresentar qualquer trinca ou fissura.				NBR 13513
	Compressão – O cabo de fibras ópticas compacto para instalação interna deve suportar uma carga de compressão de 1000 N com velocidade de aproximação das placas de compressão de 5 mm/min, sem causar variação de atenuação maior que os valores indicados na Tabela 2, conforme NBR 13520. Após o ensaio o revestimento externo não deve apresentar qualquer trinca ou fissura.				NBR 13507 Em cabos que não possuam uma seção circular a força de compressão deve ser aplicada sobre a seção de maior área.
	Curvatura – O cabo de fibras ópticas compacto para instalação interna deve suportar 5 voltas em torno de um mandril, com raio de curvatura igual a 6 vezes o diâmetro externo do cabo, limitado a um raio mínimo de 15 mm, sem causar variação de atenuação maior que os valores indicados na Tabela 2, conforme NBR 13520. Após o ensaio o revestimento externo não deve apresentar qualquer trinca ou fissura. Em cabos que não possuam uma seção circular, o diâmetro a ser considerado é a dimensão do menor eixo que contem o núcleo óptico do cabo.				NBR 13508
	Dobramento – O cabo de fibras ópticas compacto para instalação interna deve suportar 25 ciclos contínuos, com massa de tracionamento de 2 kg e raio do mandril igual a 30 mm, sem causar variação de atenuação maior que os valores indicados na Tabela 2, conforme NBR 13520. Após o ensaio o revestimento externo não deve apresentar qualquer trinca ou fissura.				NBR 13518

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	Coefficiente de atrito dinâmico – O cabo de fibras ópticas compacto para instalação interna de baixo atrito (BA) deve apresentar um coeficiente de atrito dinâmico menor ou igual a 0,15 quando for submetido ao ensaio de coeficiente de atrito dinâmico nas seguintes condições: • Durante o transporte, armazenamento e manipulação da amostra de cabo, deve-se tomar cuidado para não contaminá-la com sujeira do ambiente, mantendo-a protegida e evitando o manuseio da parte que será submetida ao ensaio. • A amostra ensaiada deve ficar comprimida entre duas camadas fixas, compostas por pedaços do mesmo cabo fixados nas partes superior e inferior do dispositivo de ensaio, conforme Figura 1. • Comprimento da amostra fixa: 150 mm. • Comprimento da amostra sujeito ao escorregamento: 300 mm. • Massa: 2,0 kg. • Velocidade de escorregamento: 500 mm/min. • Deverão ser ensaiados 10 corpos-de-prova. • Deverá ser calculado o coeficiente de atrito para cada corpo-de-prova, utilizando-se a força média (Ft) encontrada no intervalo de deslocamento da amostra sob ensaio entre 100 mm e 250 mm. $\mu = \frac{F_t}{2 \times F_0}$ F_t Amostra Fixa Célula de Carga Arame de Tração Massa A Amostra para escorregamento B F₀ sec A-B F₀ Figura 1 - Ensaio de Coeficiente de Atrito Dinâmico Onde: μ = coeficiente de atrito dinâmico F_t= força de escorregamento [N]	

Produto: Cabo de Fibras Ópticas Compacto para Instalação Interna		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	F_0 = força da carga de compressão [N] O resultado do ensaio será a média dos coeficientes de atrito obtidos para os dez corpos-de-prova, devendo ser apresentada também a incerteza deste ensaio.	
	Classificação quanto ao comportamento frente à chama – As características do comportamento frente à chama dos cabos de fibras ópticas compactos para instalação interna são definidas de acordo com a sua classificação quanto ao grau de proteção, podendo ser enquadrados como COG, COP, COR ou LSZH, cuja descrição, aplicação e procedimentos de ensaio são apresentados e indicados na norma ABNT NBR 14705. O grau mínimo do comportamento frente à chama dos cabos de fibras ópticas compactos para instalação interna deve ser COG. Caso um determinado cabo possua revestimento externo de cores distintas, o interessado deve declarar formalmente que o material base sem corante, utilizado na fabricação da amostra submetida a ensaio, será mantido assim como suas características frente à chama.	NBR 14705

Data de entrada em vigor destes requisitos: 04/07/2011.

Data de publicação dos requisitos: 02/03/2011.

Critério de otimização dos ensaios das fibras ópticas nos cabos de fibras ópticas que utilizam fibras ópticas já homologadas pela ANATEL

Nos processos de certificação de cabos ópticos que utilizem fibras ópticas já homologadas pela ANATEL, com relação aos ensaios específicos da fibra no cabo, é obrigatória a realização de, pelo menos, os ensaios assinalados na tabela a seguir.

Os demais ensaios de cabo deverão ser aplicados conforme estabelece a regulamentação vigente:

Tabela 1. Ensaios das fibras ópticas nos cabos que utilizam fibras ópticas já homologadas pela ANATEL.

Requisitos específicos da Fibra Óptica	Cabos com fibras ópticas monomodo *	Cabos com fibras ópticas multimodo **
Atenuação óptica	X	X
Descontinuidade óptica	X	X
Dispersão dos modos de polarização (PMD)	X	
Comprimento de onda de corte	X	

Força de extração do revestimento	X	X
Ciclo térmico na fibra óptica tingida	X	X
Ataque químico à fibra óptica tingida	X	X
Notas: * Fibras ópticas monomodo incluem: - Fibras ópticas monomodo de dispersão normal (SM), de acordo com a recomendação ITU-T G.652 - Fibras ópticas monomodo de dispersão deslocada (DS), de acordo com a recomendação ITU-T G.653 - Fibras ópticas monomodo de dispersão deslocada e não nula (NZD), de acordo com as recomendações ITU-T G.655 e G.656 - Fibras ópticas monomodo de baixa sensibilidade à Curvatura (BLI), de acordo com a recomendação ITU-T G.657. A BLI-A apresenta baixa sensibilidade à curvatura, mantendo-se compatível com as fibras G.652 e pode ser utilizada em toda a rede óptica. Já a BLI-B, não é necessariamente compatível, sendo desenvolvida apenas para aplicações internas com raios de curvatura muito pequenos, com menor sensibilidade à curvatura. Fibras que atendam aos requisitos mais exigentes das classes A e B serão classificadas como A/B (BLI – A/B). ** Fibras ópticas multimodo incluem : - Fibras ópticas multimodo (MM), de acordo com as recomendações ITU-T G.651 e G.651.1 para fibras MM50 e com a Norma IEC 60793-2-10 para fibras MM62.5 e MM50.		

1. Abrangência destes requisitos

Os cabos coaxiais híbridos abrangidos por estes requisitos são aqueles com as seguintes características:

- O cabo coaxial que compõe o cabo híbrido deve ser um daqueles abrangidos pelo [Ato nº 14038, de 05 de outubro de 2022](#) ou pelo [Ato nº 14037, de 05 de outubro de 2022](#).
- O cabo agregado ao cabo coaxial pode ser um cabo para transmissão de dados, cabo CCI ou cabo contendo condutores elétricos – para uso em circuitos de alimentação CC, transmissão de sinais elétricos de comando, instalação de antenas parabólicas, circuitos fechados de televisão (CFTV) e equipamentos não destinados a telecomunicações.

2. Da avaliação da conformidade

A avaliação da conformidade somente será necessária para os cabos híbridos descritos abaixo:

- I. Cabos híbridos compostos de cabo coaxial agregado com cabo para transmissão de dados.
- II. Cabos híbridos compostos de cabo coaxial agregado com cabo com condutores elétricos.
- III. Cabos híbridos compostos de cabo coaxial agregado com cabo CCI.

3. Da apresentação das amostras

O interessado na homologação deverá fornecer, para ensaio, amostras do cabo híbrido obedecendo ao seguinte:

- Para cabos híbridos que contenham cabos coaxiais e cabos para transmissão de dados, deve ser seguida a regra de apresentação de amostras definida na regulamentação pertinente a cada cabo. Ou seja, o cabo híbrido a ser testado deve ser constituído pelos tipos de cabos mais complexos, conforme a regra de apresentação de amostras de cada cabo que constitui o cabo híbrido.
- Para os cabos coaxiais híbridos contendo um cabo com condutores elétricos agregado, além do especificado acima para o cabo coaxial, a amostra deverá possuir um cabo agregado com a máxima capacidade de condutores de interesse da homologação, observado o limite máximo de 6 (seis) condutores permitidos nos cabos coaxiais híbridos.
- Para cabos híbridos formados com cabos CCI, o cabo híbrido a ser testado deve ser composto com o cabo CCI mais complexo.

4. Requisitos gerais

Para os cabos de uso interno, é necessária a realização do ensaio de comportamento frente à chama, com classificação mínima CM. Para cabos de uso externo, mesmo que parcial, deve possuir a cobertura (quando aplicável) ou a capa externa de material resistente aos raios ultravioleta do sol, sendo comprovado através da realização do ensaio de intemperismo. O ensaio consiste em expor o cabo coaxial híbrido a 720 horas, em câmara de intemperismo, de acordo com o ciclo nº 1 da norma ASTM G155:2005. Após o condicionamento, devem ser verificados o alongamento à ruptura e a resistência à tração da cobertura (quando aplicável) ou da capa externa, conforme a norma ABNT NBR 9141. Os valores obtidos não devem diferir em mais de 25% dos valores originais, sem condicionamento.

Entende-se por capa externa a camada de material polimérico aplicada sobre o cabo coaxial e o cabo agregado, atuando como revestimento externo do cabo coaxial híbrido. Por cobertura, a camada de material polimérico aplicada sobre o cabo coaxial híbrido.

5. Dos requisitos para o cabo coaxial

Os cabos coaxiais, utilizados na construção do cabo híbrido, devem estar previamente homologados junto à Anatel. Deverá constar, no Certificado de Conformidade emitido pelo OCD, o código da homologação do cabo coaxial.

6. Dos requisitos para o cabo CCI

O cabo CCI, utilizado na construção do cabo híbrido, deve estar previamente homologado junto à ANATEL. Deverá constar, no Certificado de Conformidade emitido pelo OCD, o código da homologação do cabo CCI.

7. Dos requisitos para o cabo para transmissão de dados

Na utilização de cabos para transmissão de dados, para a construção do cabo híbrido, deverão ser observados os seguintes requisitos:

- I. Os cabos devem estar previamente homologados pela Anatel. Deverá constar, no Certificado de Conformidade emitido pelo OCD, o código da homologação do cabo para transmissão de dados.
- II. Somente é permitido agregar ao cabo híbrido, cabos para transmissão de dados com condutores sólidos e com capacidade de 2 ou 4 pares.
- III. Exceto os ensaios listados abaixo, os demais ensaios elétricos e de transmissão (RF) do cabo para transmissão de dados devem ser reensaiados e atender aos requisitos específicos, conforme os Requisitos Técnicos e Procedimentos de Ensaio Aplicáveis à Certificação de Produtos para Telecomunicação de Categoria I:
 - a. Resistência elétrica dos condutores;
 - b. Desequilíbrio resistivo;
 - c. Resistência de isolamento;
 - d. Tensão elétrica aplicada;
 - e. Desequilíbrio capacitivo par para terra (quando aplicável);
 - f. Rigidez dielétrica (quando aplicável).

8. Dos requisitos para o cabo contendo condutores elétricos

Na utilização de cabos contendo condutores elétricos, para a construção do cabo híbrido, deverão ser observados os seguintes requisitos:

- I. São permitidos no máximo seis (6) condutores elétricos no cabo.
 - II. É permitido o uso de condutores sólidos ou flexíveis (multifilares).
 - III. O interessado deve informar ao laboratório o diâmetro nominal, a seção transversal e o material empregado na construção dos condutores.
- Todos os condutores do cabo devem ser ensaiados e atender às especificações contidas na tabela abaixo:

Tabela 1 – Requisitos aplicáveis ao cabo contendo condutores elétricos		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
NBR 6810	1) O alongamento à ruptura do condutor de cobre nu ou revestido deve ser de, no mínimo, 10 %. 2) O alongamento à ruptura do condutor de aço cobreado deve ser de, no mínimo, 1 %. 3) O alongamento à ruptura do condutor de alumínio nu ou revestido deve ser de, no mínimo, 3 %.	Vide a norma
NBR 9141	1) O alongamento à ruptura do isolamento do condutor deve ser de, no mínimo, 100 %.	Vide a norma
	1) A seção transversal máxima permitida do condutor elétrico nu é 0,82 mm². 2) O diâmetro medido do condutor nu não deve ter uma variação maior que 1 % sobre o diâmetro nominal do condutor.	- Para a verificação deve ser utilizado um instrumento com resolução metrologicamente adequada. - Para a execução do ensaio deve obter duas medidas perpendiculares de uma mesma seção transversal e anotada a média aritmética.

9. Para cabos híbridos com cobertura

Para cabos híbridos com cobertura, deverão ser realizados os ensaios referentes ao comportamento frente a chama, para cabos com aplicação interna, e de intemperismo, para cabos com aplicação externa. Entende-se como cobertura a camada de material polimérico aplicada sobre o cabo coaxial híbrido.

10. Da identificação da homologação

Para os produtos onde é necessária a avaliação da conformidade, a marcação do novo selo da ANATEL e a identificação do código de homologação e do cabo híbrido devem ser apresentados na embalagem externa do produto, em conformidade com o disposto no Artigo 39 e Anexo III do Regulamento para Certificação e Homologação de Produtos para Telecomunicações, aprovado pela [Resolução nº 715, de 23 de outubro de 2019](#). Também podem ser utilizados, opcionalmente, meios de impressão gráfica nos catálogos dos produtos ou na documentação técnica pertinente. Adicionalmente, deve ser impresso de forma legível na capa externa dos cabos, ao longo do seu comprimento, a identificação alfanumérica da homologação do produto, da seguinte forma:

ANATEL HHHHH-AA-FFFFF

Onde:

HHHHH – identifica a homologação do produto por meio de numeração sequencial com 5 (cinco) caracteres;

AA – identifica o ano de emissão da Homologação com 2 (dois) caracteres numéricos;

FFFFF – identifica o fabricante do produto com 5 (cinco) caracteres alfanuméricos.

Produto: Cabo telefônico par metálico (Somente CI e CCI)		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
Requisitos técnicos para avaliação da conformidade de cabos telefônicos metálicos. Ato nº 949, de 08 de fevereiro de 2018	Na íntegra	Vide Ato

Cabo Telefônico, CTy-APL-xDSL-50- X**Produto:**

Onde y = Tipo de isolamento dos condutores, sendo P: Termoplástico sólido, e S: Termoplástico Foam skin.

Onde X = número de pares nominais nas seguintes formações: 10, 20, 25, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 600, 900, 1200, 1500 pares

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
i) Requisitos técnicos para avaliação da conformidade de cabos telefônicos metálicos. Ato nº 949, de 08 de fevereiro de 2018	Resistência dos condutores – a máxima resistência dos condutores deve ser de 93 Ω/km a 20° C, referida a um comprimento de 1 km de cabo; Desequilíbrio resistivo – o desequilíbrio resistivo máximo individual deve ser de 3,0 % e sua média máxima de 1,0 %; Desequilíbrio capacitivo par x par – a média quadrática máxima do desequilíbrio capacitivo par-par deve ser de 30 pF/km e o máximo individual de 100 pF/km; Desequilíbrio capacitivo par x terra – a média máxima do desequilíbrio capacitivo par-terra deve ser de 500 pF/km e o máximo individual de 1.000 pF/km; Resistência de isolamento – a resistência de isolamento deve ser de, no mínimo, 15.000 MΩ.km; Tensão aplicada – o cabo CTP-APL-xDSL, deve suportar uma tensão contínua entre condutores de 3000 V, por 3 segundos. O cabo CTS-APL-xDSL deve suportar uma tensão contínua entre condutores de 2000 V, por 3 segundos. Entre condutores e a blindagem os cabos CTP-APL-xDSL e CTS-APL-xDSL devem suportar uma tensão contínua de 10.000 V, por 3 segundos; Continuidade elétrica da blindagem – deve haver a continuidade elétrica ao longo do cabo; Largura da sobreposição da fita APL – para cabos com diâmetro menor ou igual a 16 mm a sobreposição mínima permitida é de 3 mm, para cabos com diâmetro maior que 16 mm a sobreposição mínima permitida é de 6 mm; Aderência na sobreposição da fita APL – para cabos cujo diâmetro do núcleo seja menor ou igual a 16 mm, a aderência mínima permitida é de 1,2mm, e para cabos com o diâmetro do núcleo maior que 16 mm, a aderência mínima permitida é de 2,4 mm; Envelhecimento térmico do cabo – o tempo de indução oxidativa (OIT), do isolamento e da capa após o envelhecimento térmico, deve ser de, no mínimo, 20 minutos. Alongamento dos condutores – o alongamento dos condutores na ruptura deve ser de, no mínimo, 15%;	Vide Ato

Cabo Telefônico, CTy-APL-xDSL-50- X**Produto:**

Onde y = Tipo de isolamento dos condutores, sendo P: Termoplástico sólido, e S: Termoplástico Foam skin.

Onde X = número de pares nominais nas seguintes formações: 10, 20, 25, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 600, 900, 1200, 1500 pares

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	Alongamento à ruptura do material da isolação – o alongamento à ruptura do material da isolação deve ser de, no mínimo, 300%; Alongamento à ruptura do material do revestimento – o alongamento à ruptura do material do revestimento do cabo deve ser de, no mínimo, 400%; Resistência à tração do revestimento externo – a resistência à tração do material do revestimento externo do cabo deve ser de, no mínimo, 12 Mpa; Código de cores – o cabo deve seguir o código de cores indicado no documento normativo em referência. Resistência ao intemperismo – o material do revestimento externo não deve apresentar variação superior a 25% em seu índice de fluidez, em relação ao valor inicial, quando submetido à exposição por 2160 horas em câmara de intemperismo.	
	Soma de potências de paradiafonia (PSNEXT) – a soma das potências de paradiafonia, medidas em dB, deve ser de, no mínimo: - 0,15 MHz: 64 dB - 0,3 MHz: 60 dB - 1,0 MHz: 52 dB - 6,0 MHz: 41 dB - 20,0 MHz: 33 dB - 31,25 MHz: 30 dB - 40,0 MHz: 28 dB Soma de potências do resíduo de telediafonia (PSELFEXT) – a soma das potências do resíduo de telediafonia, medidas em dB/100 m, deve ser de, no mínimo: - 0,15 MHz: 66 dB/100 m - 0,3 MHz: 63 dB/100 m - 1,0 MHz: 53 dB/100 m - 6,0 MHz: 37 dB/100 m - 20,0 MHz: 27 dB/100 m - 31,25 MHz: 23 dB/100 m - 40,0 MHz: 21 dB/100 m	- ASTM D 4566 – 1998 - Standard Test Methods for Electrical performance Properties of Insulations and Jackets for Telecommunications Wire and Cable; - Estes ensaios deverão ser realizados à temperatura de 20°C, ou corrigidos para esta temperatura; - Vide observações 1 e 2;

Cabo Telefônico, CTy-APL-xDSL-50- X**Produto:**

Onde y = Tipo de isolamento dos condutores, sendo P: Termoplástico sólido, e S: Termoplástico Foam skin.

Onde X = número de pares nominais nas seguintes formações: 10, 20, 25, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 600, 900, 1200, 1500 pares

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	Perda por retorno – a perda por retorno deve ser medida entre faixas de frequências e atender os respectivos valores indicados abaixo: - 0,3 a 1 MHz: ≥ 16 dB - >1 a 10 MHz: ≥ 12 dB - >10 a 40 MHz: $\geq 12 - (10 \log (f/10))$ dB;	
	Impedância característica – a impedância característica do cabo deve ser de $100 \pm 15 \Omega$, na faixa de 0,3 MHz a 40,0 MHz;	- ASTM D 4566 – 1998 - Standard Test Methods for Electrical performance Properties of Insulations and Jackets for Telecommunications Wire and Cable;
	Atenuação do sinal de transmissão – o valor máximo medido nas frequências indicadas abaixo, referido a 20 °C, deve atender aos seguintes valores: - 0,1 MHz: 0,8 dB/100 m - 0,15 MHz: 0,9 dB/100 m - 0,3 MHz: 1,2 dB/100 m - 0,5 MHz: 1,5 dB/100 m - 0,6 MHz: 1,7 dB/100 m - 1,0 MHz: 2,1 dB/100 m - 2,0 MHz: 3,0 dB/100 m - 4,0 MHz: 4,3 dB/100 m - 6,0 MHz: 5,1 dB/100 m - 10,0 MHz: 6,6 dB/100 m - 16,0 MHz: 8,2 dB/100 m - 20,0 MHz: 9,2 dB/100 m - 31,25 MHz: 11,8 dB/100 m - 40,0 MHz: 13,7 dB/100 m;	- Vide Ato.
	Recomendações para formação do núcleo do cabo: - formação concêntrica até 25 pares; - os cabos de 50 pares podem ser formados por 2 grupos de 12 pares e 2 grupos de 13 pares;	

Cabo Telefônico, CTy-APL-xDSL-50- X**Produto:**

Onde y = Tipo de isolamento dos condutores, sendo P: Termoplástico sólido, e S: Termoplástico Foam skin.

Onde X = número de pares nominais nas seguintes formações: 10, 20, 25, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 600, 900, 1200, 1500 pares

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	- os cabos com capacidades maiores que 50 pares até 600 pares podem ser formados por grupos de 25 pares. Os cabos de 200 pares também podem ser formados por 2 grupos de 12 pares e 2 grupos de 13 pares no centro e 6 grupos de 25 pares na coroa externa. - os cabos com capacidades maiores que 600 pares podem ser formados por super grupos de 100 pares, sendo que cada supergrupo pode ser formado por quatro grupos de 25 pares.	

Observações:

- 1- Os ensaios de PSNEXT e PSELFEXT deverão ser executados em amostras de cabos de 100 metros, ou maiores, até 300 metros de comprimento, removidas da bobina. A amostra de testes será disposta em uma superfície não condutora ou sustentada em extensões aéreas. As medições do cabo em bobina que satisfaçam as exigências dos requisitos são aceitáveis.
- 2- Para os ensaios de PSNEXT e PSELFEXT, em cabos com formação de até 100 pares, estes parâmetros devem ser calculados para todos os pares do cabo, No cálculo de cada PS (Power Sum), os pares tomados como interferentes serão todos os pares do cabo menos o par interferido. Para cabos com formação acima de 100 pares, os pares tomados como interferentes serão os pertencentes a 4 grupos adjacentes de 25 pares menos o par interferido.

Cabo Telefônico, CTy-APL-xDSL- 40 - X - 8 MHz**Produto:**

Onde y = Tipo de isolamento dos condutores, sendo P: Termoplástico sólido, e S: Termoplástico Foam skin,

Onde X = número de pares nominais nas seguintes formações:

10, 20, 25, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 600, 900, 1200, 1500 e 1800 pares

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
- Requisitos técnicos para avaliação da conformidade de cabos telefônicos metálicos. Ato nº 949, de 08 de fevereiro de 2018	Resistência dos condutores – a máxima resistência dos condutores deve ser de 147,2 Ω/km a 20° C, referida a um comprimento de 1 km de cabo; Desequilíbrio resistivo – o desequilíbrio resistivo máximo individual deve ser de 5,0 % e sua média máxima de 2,0 %; Desequilíbrio capacitivo par x par – a média quadrática máxima do desequilíbrio capacitivo par-par deve ser de 45,3 pF/km e o máximo individual de 181 pF/km; Desequilíbrio capacitivo par x terra – a média máxima do desequilíbrio capacitivo par-terra deve ser de 574 pF/km e o máximo individual de 2.625 pF/km; Resistência de isolamento – a resistência de isolamento deve ser de, no mínimo, 15.000 MΩ.km; Tensão aplicada – o cabo CTP-APL-xDSL, deve suportar uma tensão contínua entre condutores de 2400 V, por 3 segundos. O cabo CTS-APL-xDSL deve suportar uma tensão contínua entre condutores de 1700 V, por 3 segundos. Entre condutores e a blindagem os cabos CTP-APL-xDSL e CTS-APL-xDSL devem suportar uma tensão contínua de 10.000 V, por 3 segundos; Continuidade elétrica da blindagem – deve haver a continuidade elétrica ao longo do cabo; Largura da sobreposição da fita APL – para cabos com diâmetro menor ou igual a 16 mm a sobreposição mínima permitida é de 3 mm, para cabos com diâmetro maior que 16 mm a sobreposição mínima permitida é de 6 mm; Aderência na sobreposição da fita APL – para cabos cujo o diâmetro do núcleo seja menor ou igual a 16 mm, a aderência mínima permitida é de 1,2 mm, e para cabos com o diâmetro do núcleo maior que 16 mm, a aderência mínima permitida é de 2,4 mm;	- Vide Ato.

Cabo Telefônico, CTy-APL-xDSL- 40 - X - 8 MHz**Produto:**

Onde y = Tipo de isolamento dos condutores, sendo P: Termoplástico sólido, e S: Termoplástico Foam skin,

Onde X = número de pares nominais nas seguintes formações:

10, 20, 25, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 600, 900, 1200, 1500 e 1800 pares

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	Envelhecimento térmico do cabo – o tempo de indução oxidativa (OIT), do isolamento e da capa após o envelhecimento térmico, deve ser de, no mínimo, 20 minutos; Alongamento dos condutores – o alongamento dos condutores na ruptura deve ser de, no mínimo, 15%; Alongamento à ruptura do material da isolação – o alongamento à ruptura do material da isolação deve ser de, no mínimo, 300%; Alongamento à ruptura do material do revestimento – o alongamento à ruptura do material do revestimento do cabo deve ser de, no mínimo, 400%; Resistência à tração do revestimento externo – a resistência à tração do material do revestimento externo do cabo deve ser de, no mínimo, 12 MPa; Código de cores – o cabo deve seguir o código de cores indicado no documento normativo em referência. Resistência ao intemperismo – o material do revestimento externo não deve apresentar variação superior a 25% em seu índice de fluidez, em relação ao valor inicial, quando submetido à exposição por 2160 horas em câmara de intemperismo.	
	Soma de potências de paradiafonia (PSNEXT) – a soma das potências de paradiafonia, medidas em dB, deve ser de, no mínimo: - 0,15 MHz: 61 dB - 0,3 MHz: 56 dB - 0,5 MHz: 50 dB - 1,1 MHz: 45 dB - 2,0 MHz: 42 dB - 6,3 MHz: 34 dB - 8,5 MHz: 31 dB Soma de potências do resíduo de telediafonia (PSELFEXT) – a soma das potências do resíduo de telediafonia, medidas em dB/100m, deve ser de, no mínimo: - 0,15 MHz: 62 dB/100 m - 0,3 MHz: 58 dB/100 m - 0,5 MHz: 52 dB/100 m	- ASTM D 4566 – 1998 - Standard Test Methods for Electrical performance Properties of Insulations and Jackets for Telecommunications Wire and Cable; - Vide observações 1 e 2;

Cabo Telefônico, CTy-APL-xDSL- 40 - X - 8 MHz Produto: Onde y = Tipo de isolamento dos condutores, sendo P: Termoplástico sólido, e S: Termoplástico Foam skin, Onde X = número de pares nominais nas seguintes formações: 10, 20, 25, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 600, 900, 1200, 1500 e 1800 pares		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	- 1,1 MHz: 47 dB/100 m - 2,0 MHz: 42 dB/100 m - 6,3 MHz: 33 dB/100 m - 8,5 MHz: 25 dB/100 m	
	Impedância característica – a impedância característica do cabo deve ser de $130 \pm 20 \Omega$, na faixa de 0,3 MHz a 8,5 MHz;	- ASTM D 4566 – 1998 Standard Test Methods for Electrical performance Properties of Insulations and Jackets for Telecommunications Wire
	Atenuação do sinal de transmissão – o valor máximo medido nas frequências indicadas abaixo, referido a 20 °C, deve atender aos seguintes valores: - 0,10 MHz: 1,0 dB/100 m - 0,15 MHz: 1,1 dB/100 m - 0,3 MHz: 1,4 dB/100 m - 0,5 MHz: 1,7 dB/100 m - 0,6 MHz: 1,8 dB/100 m - 1,1 MHz: 2,3 dB/100 m - 2,0 MHz: 3,0 dB/100 m - 4,0 MHz: 4,2 dB/100 m - 6,3 MHz: 5,3 dB/100 m - 8,5 MHz: 6,3 dB/100 m	- Vide Ato.
	Perda por retorno - a perda por retorno deve ser medida entre faixas de frequências e atender os respectivos valores indicados abaixo: - 0,3 a 1,0 MHz ≥ 16 dB - >1,0 a 8,5 MHz ≥ 12 dB	- ASTM D 4566 – 1998 Standard Test Methods for Electrical performance Properties of Insulations and Jackets for Telecommunications Wire
	Recomendações para formação do núcleo do cabo: - formação concêntrica até 25 pares; - os cabos de 50 pares podem ser formados por 2 grupos de 12 pares e 2 grupos de 13 pares;	

Produto:	Cabo Telefônico, CTy-APL-xDSL- 40 - X - 8 MHz
	Onde y = Tipo de isolamento dos condutores, sendo P: Termoplástico sólido, e S: Termoplástico Foam skin, Onde X = número de pares nominais nas seguintes formações: 10, 20, 25, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 600, 900, 1200, 1500 e 1800 pares

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	- os cabos com capacidades maiores que 50 pares até 600 pares podem ser formados por grupos de 25 pares. Os cabos de 200 pares também podem ser formados por 2 grupos de 12 pares e 2 grupos de 13 pares no centro e 6 grupos de 25 pares na coroa externa. - os cabos com capacidades maiores que 600 pares podem ser formados por super grupos de 100 pares, sendo que cada supergrupo pode ser formado por quatro grupos de 25 pares.)	

Observações:

- 1- Os ensaios de PSNEXT e PSELFEXT deverão ser executados em amostras de cabos de 100 metros, ou maiores, até 300 metros de comprimento, removidas da bobina. A amostra de testes será disposta em uma superfície não condutora ou sustentada em extensões aéreas. As medições do cabo em bobina que satisfaçam as exigências dos requisitos são aceitáveis.
- 2- Para os ensaios de PSNEXT e PSELFEXT, em cabos com formação de até 100 pares, estes parâmetros devem ser calculados para todos os pares do cabo, No cálculo de cada PS (Power Sum), os pares tomados como interferentes serão todos os pares do cabo menos o par interferido. Para cabos com formação acima de 100 pares, os pares tomados como interferentes serão os pertencentes a 4 grupos adjacentes de 25 pares menos o par interferido.

Produto:	Cabo Telefônico, CTy-APL-xDSL-G-40 - X - 8 MHz Onde y = Tipo de isolamento dos condutores, sendo P: Termoplástico sólido, e S: Termoplástico Foam skin, Onde X = número de pares nominais nas seguintes formações: 10, 20, 25, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 600, 900, 1200, 1500 e 1800 pares
-----------------	---

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
- Requisitos técnicos para avaliação da conformidade de cabos telefônicos metálicos. Ato nº 949, de 08 de fevereiro de 2018.	Resistência dos condutores – a máxima resistência dos condutores deve ser de 147,2 Ω/km a 20° C, referida a um comprimento de 1 km de cabo; Desequilíbrio resistivo – o desequilíbrio resistivo máximo individual deve ser de 5,0 % e sua média máxima de 2,0 %; Desequilíbrio capacitivo par x par – a média quadrática máxima do desequilíbrio capacitivo par-par deve ser de 45,3 pF/km e o máximo individual de 181 pF/km; Desequilíbrio capacitivo par x terra – a média máxima do desequilíbrio capacitivo par-terra deve ser de 574 pF/km e o máximo individual de 2.625 pF/km; Resistência de isolamento – a resistência de isolamento deve ser de, no mínimo, 10.000 MΩ.km; Tensão aplicada – o cabo CTP-APL-xDSL-G, deve suportar uma tensão contínua entre condutores de 2800 V, por 3 segundos. O cabo CTS-APL-xDSL-G deve suportar uma tensão contínua entre condutores de 2400 V, por 3 segundos. Entre condutores e a blindagem os cabos CTP-APL-xDSL-G e CTS-APL-xDSL-G devem suportar uma tensão contínua de 10.000 V, por 3 segundos; Continuidade elétrica da blindagem – deve haver a continuidade elétrica ao longo do cabo; Largura da sobreposição da fita APL – para cabos com diâmetro menor ou igual a 16 mm a sobreposição mínima permitida é de 3 mm, para cabos com diâmetro maior que 16 mm a sobreposição mínima permitida é de 6 mm; Escoamento do composto – após ser submetido ao ensaio de escoamento do composto de enchimento à temperatura de 65°C $\pm$ 2°C por um período de 24 horas, o cabo não deve apresentar escoamento ou gotejamento de geléia; Envelhecimento térmico do cabo – o tempo de indução oxidativa (OIT), do isolamento, da capa e do composto de enchimento após o envelhecimento térmico, deve ser de, no mínimo, 20 minutos; Alongamento dos condutores – o alongamento dos condutores na ruptura deve ser de, no mínimo, 15%; Alongamento à ruptura do material da isolamento – o alongamento à ruptura do material da isolamento deve ser de, no mínimo, 300%; Alongamento à ruptura do material do revestimento – o alongamento à ruptura do material do revestimento do cabo deve ser de, no mínimo, 400%;	- Vide Ato.

Produto:	Cabo Telefônico, CTy-APL-xDSL-G-40 - X - 8 MHz Onde y = Tipo de isolamento dos condutores, sendo P: Termoplástico sólido, e S: Termoplástico Foam skin, Onde X = número de pares nominais nas seguintes formações: 10, 20, 25, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 600, 900, 1200, 1500 e 1800 pares
-----------------	---

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	Resistência à tração do revestimento externo – a resistência à tração do material do revestimento externo do cabo deve ser de, no mínimo, 12 MPa; Código de cores – o cabo deve seguir o código de cores indicado no documento normativo em referência.	
	Soma de potências de paradiafonia (PSNEXT) – a soma das potências de paradiafonia, medidas em dB, deve ser de, no mínimo: - 0,15 MHz: 61 dB - 0,3 MHz: 56 dB - 0,5 MHz: 50 dB - 1,1 MHz: 45 dB - 2,0 MHz: 42 dB - 6,3 MHz: 34 dB - 8,5 MHz: 31 dB Soma de potências do resíduo de telediafonia (PSELFEXT) – a soma das potências do resíduo de telediafonia, medidas em dB/100m, deve ser de, no mínimo: - 0,15 MHz: 62 dB/100 m - 0,3 MHz: 58 dB/100 m - 0,5 MHz: 52 dB/100 m - 1,1 MHz: 47 dB/100 m - 2,0 MHz: 42 dB/100 m - 6,3 MHz: 33 dB/100 m - 8,5 MHz: 25 dB/100 m	- ASTM D 4566 – 1998 - Standard Test Methods for Electrical performance Properties of Insulations and Jackets for Telecommunications Wire and Cable; - Vide observações 1 e 2;
	Impedância característica – a impedância característica do cabo deve ser de $130 \pm 20 \Omega$, na faixa de 0,3 MHz a 8,5 MHz;	

Produto: Cabo Telefônico, CTy-APL-xDSL-G-40 - X - 8 MHz Onde y = Tipo de isolamento dos condutores, sendo P: Termoplástico sólido, e S: Termoplástico Foam skin, Onde X = número de pares nominais nas seguintes formações: 10, 20, 25, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 600, 900, 1200, 1500 e 1800 pares		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	Atenuação do sinal de transmissão – o valor máximo medido nas frequências indicadas abaixo, referido a 20 °C, deve atender aos seguintes valores: - 0,10 MHz: 1,0 dB/100 m - 0,15 MHz: 1,1 dB/100 m - 0,3 MHz: 1,4 dB/100 m - 0,5 MHz: 1,7 dB/100 m - 0,6 MHz: 1,8 dB/100 m - 1,1 MHz: 2,3 dB/100 m - 2,0 MHz: 3,0 dB/100 m - 4,0 MHz: 4,2 dB/100 m - 6,3 MHz: 5,3 dB/100 m - 8,5 MHz: 6,3 dB/100 m	- Vide Ato.
	Perda por retorno - a perda por retorno deve ser medida entre faixas de frequências e atender os respectivos valores indicados abaixo: - 0,3 a 1,0 MHz $\geq$ 16 dB - >1,0 a 8,5 MHz $\geq$ 12 dB	- ASTM D 4566 – 1998 Standard Test Methods for Electrical performance Properties of Insulations and Jackets for Telecommunications Wire
	Recomendações para formação do núcleo do cabo: - formação concêntrica até 25 pares; - os cabos de 50 pares podem ser formados por 2 grupos de 12 pares e 2 grupos de 13 pares; - os cabos com capacidades maiores que 50 pares até 600 pares podem ser formados por grupos de 25 pares. Os cabos de 200 pares também podem ser formados por 2 grupos de 12 pares e 2 grupos de 13 pares no centro e 6 grupos de 25 pares na coroa externa. - os cabos com capacidades maiores que 600 pares podem ser formados por super grupos de 100 pares, sendo que cada supergrupo pode ser formado por quatro grupos de 25 pares.	

Observações:

- 1- Os ensaios de PSNEXT e PSELFEXT deverão ser executados em amostras de cabos de 100 metros, ou maiores, até 300 metros de comprimento, removidas da bobina. A amostra de testes será disposta em uma superfície não condutora ou sustentada em extensões aéreas. As medições do cabo em bobina que satisfaçam as exigências dos requisitos são aceitáveis.
- 2- Para os ensaios de PSNEXT e PSELFEXT, em cabos com formação de até 100 pares, estes parâmetros devem ser calculados para todos os pares do cabo, No cálculo de cada PS (Power Sum), os pares tomados como interferentes serão todos os pares do cabo menos o par interferido. Para cabos com formação acima de 100 pares, os pares tomados como interferentes serão os pertencentes a 4 grupos adjacentes de 25 pares menos o par interferido.

Produto:	Cabo Telefônico, CTy-APL- xDSL-G -50- X Onde y = Tipo de isolamento dos condutores, sendo P: Termoplástico sólido, e S: Termoplástico Foam skin, Onde X = número de pares nominais nas seguintes formações: 10, 20, 25, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 600, 900 e 1200 pares.
-----------------	--

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
- Requisitos técnicos para avaliação da conformidade de cabos telefônicos metálicos. Ato nº 949, de 08 de fevereiro de 2018	Resistência dos condutores – a máxima resistência dos condutores deve ser de 93 Ω/km a 20° C, referida a um comprimento de 1 km de cabo; Desequilíbrio resistivo – o desequilíbrio resistivo máximo individual deve ser de 3,0 % e sua média máxima de 1,0 %; Desequilíbrio capacitivo par x par – a média quadrática máxima do desequilíbrio capacitivo par-par deve ser de 30 pF/km e o máximo individual de 100 pF/km; Desequilíbrio capacitivo par x terra – a média máxima do desequilíbrio capacitivo par-terra deve ser de 500 pF/km e o máximo individual de 1.000 pF/km; Resistência de isolamento – a resistência de isolamento deve ser de, no mínimo, 10.000 MΩ.km; Tensão aplicada – o cabo CTP-APL-xDSL-G, deve suportar uma tensão contínua entre condutores de 4000 V, por 3 segundos. O cabo CTS-APL-xDSL-G deve suportar uma tensão contínua entre condutores de 3000 V, por 3 segundos. Entre condutores e a blindagem os cabos CTP-APL-xDSL-G e CTS-APL-xDSL-G devem suportar uma tensão contínua de 10.000 V, por 3 segundos; Continuidade elétrica da blindagem – deve haver a continuidade elétrica ao longo do cabo; Largura da sobreposição da fita APL – para cabos com diâmetro menor ou igual a 16 mm a sobreposição mínima permitida é de 3 mm, para cabos com diâmetro maior que 16 mm a sobreposição mínima permitida é de 6 mm; Escoamento do composto – após ser submetido ao ensaio de escoamento do composto de enchimento à temperatura de 65°C $\pm$ 2°C por um período de 24 horas, o cabo não deve apresentar escoamento ou gotejamento de geléia; Envelhecimento térmico do cabo – o tempo de indução oxidativa (OIT), do isolamento, da, capa e do composto de enchimento, após o envelhecimento térmico, deve ser de, no mínimo, 20 minutos.	- Vide Ato.

Produto:	Cabo Telefônico, CTy-APL- xDSL-G -50- X Onde y = Tipo de isolamento dos condutores, sendo P: Termoplástico sólido, e S: Termoplástico Foam skin, Onde X = número de pares nominais nas seguintes formações: 10, 20, 25, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 600, 900 e 1200 pares.
-----------------	--

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	Alongamento dos condutores – o alongamento dos condutores na ruptura deve ser de, no mínimo, 15%; Alongamento à ruptura do material da isolamento – o alongamento à ruptura do material da isolamento deve ser de, no mínimo, 300%; Alongamento à ruptura do material do revestimento – o alongamento à ruptura do material do revestimento do cabo deve ser de, no mínimo, 400%; Resistência à tração do revestimento externo – a resistência à tração do material do revestimento externo do cabo deve ser de, no mínimo, 12 Mpa; Código de cores – o cabo deve seguir o código de cores indicado no documento normativo em referência.	
	Soma de potências de paradiáfonia (PSNEXT) – a soma das potências de paradiáfonia, medidas em dB, deve ser de, no mínimo: - 0,15 MHz: 64 dB - 0,3 MHz: 60 dB - 1,0 MHz: 52 dB - 6,0 MHz: 41 dB - 20,0 MHz: 33 dB - 31,25 MHz: 30 dB - 40,0 MHz: 28 dB Soma de potências do resíduo de telediafonia (PSELFEXT) – a soma das potências do resíduo de telediafonia, medidas em dB/100 m, deve ser de, no mínimo: - 0,15 MHz: 66 dB/100 m - 0,3 MHz: 63 dB/100 m - 1,0 MHz: 53 dB/100 m - 6,0 MHz: 37 dB/100 m - 20,0 MHz: 27 dB/100 m	- ASTM D 4566 – 1998 - Standard Test Methods for Electrical performance Properties of Insulations and Jackets for Telecommunications Wire and Cable; - Estes ensaios deverão ser realizados à temperatura de 20oC, ou corrigidos para esta temperatura; - Vide observações 1 e 2;

Produto:	Cabo Telefônico, CTy-APL- xDSL-G -50- X Onde y = Tipo de isolamento dos condutores, sendo P: Termoplástico sólido, e S: Termoplástico Foam skin, Onde X = número de pares nominais nas seguintes formações: 10, 20, 25, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 600, 900 e 1200 pares.
-----------------	--

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	- 31,25 MHz: 23 dB/100 m - 40,0 MHz: 21 dB/100 m Perda por retorno – a perda por retorno deve ser medida entre faixas de frequências e atender os respectivos valores indicados abaixo: - 0,3 a 1 MHz: ≥ 16 dB - >1 a 10 MHz: ≥ 12 dB - >10 a 40 MHz: $\geq 12 - (10 \log(f/10))$ dB;	
	Impedância característica – a impedância característica do cabo deve ser de $100 \pm 15 \Omega$, na faixa de 0,3 MHz a 40,0 MHz;	- ASTM D 4566 – 1998 - Standard Test Methods for Electrical performance Properties of Insulations and Jackets for Telecommunications Wire and Cable;
	Atenuação do sinal de transmissão – o valor máximo medido nas frequências indicadas abaixo, referido a 20 °C, deve atender aos seguintes valores: - 0,1 MHz: 0,8 dB/100 m - 0,15 MHz: 0,9 dB/100 m - 0,3 MHz: 1,2 dB/100 m - 0,5 MHz: 1,5 dB/100 m - 0,6 MHz: 1,7 dB/100 m - 1,0 MHz: 2,1 dB/100 m - 2,0 MHz: 3,0 dB/100 m - 4,0 MHz: 4,3 dB/100 m - 6,0 MHz: 5,1 dB/100 m - 10,0 MHz: 6,6 dB/100 m - 16,0 MHz: 8,2 dB/100 m - 20,0 MHz: 9,2 dB/100 m - 31,25 MHz: 11,8 dB/100 m - 40,0 MHz: 13,7 dB/100 m;	- Vide Ato.
	Recomendações para formação do núcleo do cabo: - formação concêntrica até 25 pares;	

Produto:	Cabo Telefônico, CTy-APL- xDSL-G -50- X Onde y = Tipo de isolamento dos condutores, sendo P: Termoplástico sólido, e S: Termoplástico Foam skin, Onde X = número de pares nominais nas seguintes formações: 10, 20, 25, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 600, 900 e 1200 pares.
-----------------	--

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	- os cabos de 50 pares podem ser formados por 2 grupos de 12 pares e 2 grupos de 13 pares; - os cabos com capacidades maiores que 50 pares até 600 pares podem ser formados por grupos de 25 pares. Os cabos de 200 pares também podem ser formados por 2 grupos de 12 pares e 2 grupos de 13 pares no centro e 6 grupos de 25 pares na coroa externa. - os cabos com capacidades maiores que 600 pares podem ser formados por super grupos de 100 pares, sendo que cada supergrupo pode ser formado por quatro grupos de 25 pares;	

Observações:

- 1- Os ensaios de PSNEXT e PSELFEXT deverão ser executados em amostras de cabos de 100 metros, ou maiores, até 300 metros de comprimento, removidas da bobina. A amostra de testes será disposta em uma superfície não condutora ou sustentada em extensões aéreas. As medições do cabo em bobina que satisfaçam as exigências dos requisitos são aceitáveis.
- 2- Para os ensaios de PSNEXT e PSELFEXT, em cabos com formação de até 100 pares, estes parâmetros devem ser calculados para todos os pares do cabo, No cálculo de cada PS (Power Sum), os pares tomados como interferentes serão todos os pares do cabo menos o par interferido. Para cabos com formação acima de 100 pares, os pares tomados como interferentes serão os pertencentes a 4 grupos adjacentes de 25 pares menos o par interferido.

Produto: **Cabo de Transmissão de Dados Horizontal com Condutor Sólido**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
j) Anexo ao ato N° 385, de 16 de janeiro de 2023 – Requisitos Técnicos para Avaliação da Conformidade de Cabo de Transmissão de Dados Horizontal com Condutor Sólido.	- Na íntegra	vide Norma

Produto: **Cabo de Transmissão de Dados de Acesso com Condutor Flexível ou Sólido**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
k) Anexo ao ato n° 386, de 16 de janeiro de 2023 - Requisitos Técnicos para Avaliação da Conformidade de Cabo de Transmissão de Dados de Acesso com Condutor Flexível ou Sólido.	- Na íntegra	vide Norma

Produto: **Cabo de Manobra com Condutor Flexível ou Sólido**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
l) Anexo ao ato n° 384, de 16 de janeiro de 2023 - Requisitos Técnicos para Avaliação da Conformidade de Cabo de Manobra com Condutor Flexível ou Sólido.	- Na íntegra	vide Norma

Produto: Carregador para Telefone Celular / Carregador Indutivo para Telefone Celular		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
a) Ato nº 5155, de 17 de abril de 2024 que aprova os Requisitos Técnicos e Procedimentos de Ensaio para Avaliação da Conformidade de Carregador Utilizado em Telefone Móvel Celular	- Anexo ao Ato.	- Anexo ao Ato.

Produto: Cartão para telefone de uso público		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
a) Requisitos técnicos relativos ao produto "Cartões Indutivos" na Lista de Requisitos Técnicos de Produtos para Telecomunicações, aprovados pelo Ato nº 4884, de 14 de novembro de 2016 .	Anexo I do Ato.	- vide Anexo I do Ato;

Produto: Central privada de comutação telefônica		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
b) Requisitos técnicos relativos ao produto "Centrais Privadas de Comutação Telefônica – CPCT". Ato nº 963, de 08 de fevereiro de 2018	- Na íntegra	Vide Ato.
c) Requisitos Técnicos de Compatibilidade Eletromagnética para a Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 1120, de 19 de fevereiro de 2018.	- Na íntegra	
d) Requisitos Técnicos de Segurança Elétrica para Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 17087, de 19 de dezembro de 2022.	- Na íntegra	

Observações:

- Caso a Central Privada de Comutação Telefônica disponibilize a funcionalidade de Sistema de Ramal sem Fio de CPCT, deverão ser testados todos os requisitos estabelecidos para o Sistema de Ramal sem Fio de CPCT. (ver Sistema de Ramal sem Fio de CPCT).

Produto: Equipamento de fac-símile		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
e) Anexo ao Ato nº 1326, de 09 de fevereiro de 2023 – Requisitos Técnicos para Avaliação da Conformidade dos produtos com Interface Usuário–Rede e Terminais do Serviço Telefônico Fixo Comutado.	- Na íntegra	Vide Norma

Produto: Equipamento para Telecomunicações com interface USB (com fio e sem fio)(*)		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
a) Requisitos Técnicos de Compatibilidade Eletromagnética para a Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 1120, de 19 de fevereiro de 2018.	Na íntegra, com as seguintes exceções: - Produtos que não possuam porta de energia elétrica: - Não se aplica o item 6.1.1.1; - Não se aplicam os itens 7.1.2, 7.1.3, 7.1.6 e 7.1.7 (aplicável somente às portas de telecomunicações internas – portas Ethernet – quando incorporadas aos equipamentos como os ATAs); e - Não se aplicam os requisitos de resistibilidade a perturbações eletromagnéticas (aplicável somente item 8.1.1.2. nas portas de telecomunicações internas – portas Ethernet – quando incorporadas ao ATA). - Produtos que possuam porta de energia elétrica: - Não se aplicam os itens 8.1.1.1 a 8.1.1.3, e 8.1.1.5.b (o item 8.1.1.2 é aplicável nas portas de telecomunicações internas – portas Ethernet – quando incorporadas aos equipamentos como os ATA).	- vide notas III, IV.
b) Resolução nº 680, de 27 de junho de 2017 , publicada no Diário Oficial da União de 29 de junho de 2017. c) Requisitos para avaliação da conformidade de Equipamentos de Radiocomunicação de Radiação Restrita. Ato nº 14448, de 04 de dezembro de 2017. d) Ato nº 2311, de 27 de março 2018.	- Na íntegra. Observação: - Aplicável somente aos equipamentos sem fio.	- Vide documento normativo.
f) Requisitos Técnicos de Segurança Elétrica para Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 17087, de 19 de dezembro de 2022.	Aplicáveis somente aos equipamentos que possuam porta de energia elétrica além da interface USB: - Requisitos de proteção contra choque elétrico em condições normais; - Requisitos de proteção contra choque elétrico em condição de sobretensão na porta externa de telecomunicações.	

Observação:

(*) Somente os equipamentos do tipo telefones com teclado numérico ou ATAs USB e que não possuam implementação de um protocolo de sinalização no próprio hardware são classificáveis neste tipo de produto. Equipamentos do tipo mouse, impressora, webcam, teclado, headphone com microfone integrado, etc., com fio não são classificáveis neste tipo de produto.

Produto: Equipamento Terminal de Usuário de TV por Assinatura		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
a) Requisitos Técnicos de Compatibilidade Eletromagnética para a Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações, aprovados pelo Ato nº 1120, de 19 de fevereiro de 2018 .	- Na íntegra, no que for aplicável.	
g) Requisitos Técnicos de Segurança Elétrica para Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 17087, de 19 de dezembro de 2022 .	- Na íntegra, no que for aplicável.	

Observação:

Todos os equipamentos que possuem a função de recepção/decodificação de sinais, tanto analógico como digital, dos serviços de TV por Assinatura, em todas as suas modalidades, e que não se enquadrem na família de Modem para TV a Cabo (Cable Modem), devem ser classificados nesta família de produtos.

Produto: Equipamentos BPL (Banda Larga por meio de Redes de Energia Elétrica)		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
a) Requisitos Técnicos de Compatibilidade Eletromagnética para a Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 1120, de 19 de fevereiro de 2018.	- Emissão de Perturbação Radiada; - Imunidade a Transitórios Elétricos; - Imunidade a Perturbações de Radiofrequência Conduzidas; - Imunidade a Perturbações de Radiofrequência Irradiadas; - Imunidade a Descargas Eletrostáticas; - Imunidade a Surtos; - Imunidade à Redução e à Interrupção da Tensão da Rede Elétrica; - Perturbações eletromagnéticas nos terminais de energia elétrica.	Nota: Todos os ensaios, exceto o relativo ao do Título IV, devem ser realizados com o enlace PLC estabelecido. Para atendimento desta norma, será aceita a aplicação simultânea do ensaio no modem e no equipamento auxiliar.
b) Requisitos Técnicos de Segurança Elétrica para Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 17087, de 19 de dezembro de 2022.	- Proteção contra choque elétrico; - Proteção contra aquecimento excessivo.	Para equipamentos cuja instalação exija que o mesmo seja aterrado para fins de segurança, o limite para o ensaio de corrente de fuga para tensão de serviço deve ser de 3,5mA.
c) Requisitos funcionais. Referências: 1) Anexo à Resolução nº 527/2009 - Regulamento sobre Condições de Uso de Radiofrequências por Sistemas de Banda Larga por Meio de Redes de Energia Elétrica.. 2) Federal Communication Commission(FCC), Reporter and Order, FCC-04-245, Appendix C, Measurement Guidelines for Broadband Over Power Line(BPL) Devices or Carrier Current Systems(CCS) and Certification Requirements for Access BPL Devices, October 2004.	1. Características Gerais 1.1. Os equipamentos devem operar conforme regulamentação que estabelece as Condições de Uso de Radiofrequências por Sistemas de Banda Larga por meio de Redes de Energia Elétrica. 1.2. Os equipamentos devem possibilitar a medição ou dispor de software de gerência que permita verificar os seguintes parâmetros: 1.2.1. Nível de atenuação da máscara aplicada a toda faixa de frequência de operação dos sinais BPL; 1.2.2. Faixa de frequência de operação dos sinais BPL; 1.2.3. Relação sinal ruído (SNR) na linha que os sinais estão trafegando.	

Produto: Equipamentos BPL (Banda Larga por meio de Redes de Energia Elétrica)		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
3) CISPR 16 – Specification for radio disturbance and immunity measurement apparatus and methods.	2. Características do Equipamento BPL 2.1. Potência de saída 2.1.1. O valor máximo da potência ou densidade espectral de potência de operação deve ser declarado pelo fabricante ou seu representante legal. 2.1.2. Os equipamentos devem ser ensaiados e comercializados, em termos de potência ou densidade espectral de potência, de tal forma a atender aos limites de radiações indesejadas estabelecidas no subitem 2.2. 2.1.3. Os equipamentos BPL devem ser comercializados com a potência ou densidade espectral de potência limitada ao valor definido no subitem 2.1.2, não podendo haver possibilidade do usuário ou operador alterar este valor. 2.2. Radiações Indesejadas 2.2.1. O nível de intensidade de campo das radiações indesejadas deve estar de acordo com os limites especificados pelo Regulamento sobre Condições de Uso de Radiofrequências por Sistemas de Banda Larga por meio de Redes de Energia Elétrica. - Anexo à Resolução nº 527/2009.	Vide Item 5.

Produto: Equipamentos BPL (Banda Larga por meio de Redes de Energia Elétrica)		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	2.3 Dispositivos de mitigação 2.3.1 O equipamento BPL deve dispor de facilidade que permita a supressão ou atenuação de sinais em determinadas faixas de frequências – filtro “notch” – para mitigação de radiointerferências. 2.3.2 Os níveis de atenuação apresentados pela filtragem “notch” devem atender aos limites estabelecidos pelo Regulamento sobre Condições de Uso de Radiofrequências por Sistemas de Banda Larga por meio de Redes de Energia Elétrica- Anexo à Resolução nº 527/2009. 2.3.3 As faixas de radiofrequências a serem suprimidas ou atenuadas, indicadas no Regulamento sobre Condições de Uso de Radiofrequências por Sistemas de Banda Larga por meio de Redes de Energia Elétrica, devem ser verificadas no processo de certificação e homologação do equipamento. 2.3.4 Os equipamentos BPL devem ser fornecidos com as faixas de exclusão suprimidas de fábrica, não podendo haver possibilidade de habilitação dessas faixas pelos usuários dos equipamentos.	Vide Item 5.

Produto: Equipamentos BPL (Banda Larga por meio de Redes de Energia Elétrica)		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	3. Desempenho dos equipamentos 3.1. O fabricante deverá declarar a capacidade máxima de transmissão em termos de taxa bruta de bits, em Mbps, dos equipamentos BPL e deverá apresentar qual o método de cálculo ou método de ensaio, configuração do ensaio e as condições ambientais utilizadas para avaliar o desempenho. 3.2. A taxa bruta de bits, em Mbps, deverá ser medida nos ambientes típicos de operação definidos no subitem 4. 3.3. Os dados dos subitens 3.1 e 3.2 devem constar no manual do equipamento.	Vide Item 5.
	4. Condições de Ensaio 4.1. Os fabricantes devem selecionar no mínimo três ambientes típicos de operação do equipamento a ser certificado para realizar as medições constantes nos procedimentos de ensaios. Este ambiente deve ser devidamente descrito no relatório de ensaios do equipamento. 4.2. Para as medições em baixa tensão devem ser implementados enlaces BPL, simulando uma operação real do sistema. 4.3. Para as medições das emissões a partir da rede de média tensão o equipamento conectado a rede pode estar modo de transmissão apenas, ou seja, sem a implementação de um enlace BPL, desde, que se comprove, que o sinal injetado na linha seja representativo da máxima emissão.	Vide Item 5.

Produto:	Equipamentos BPL (Banda Larga Por Meio de Redes de Energia Elétrica)
	5. Procedimentos de ensaios
	5.1. Condições Gerais de Ensaio para Equipamentos BPL. 5.1.1. Os ensaios devem ser realizados com a potência do equipamento a ser certificação (ESC) configurada no nível máximo de saída que permita atender aos limites de radiações indesejadas. Caso este nível não seja conhecido, o mesmo deve ser determinado, registrando-se a configuração da máscara de atenuação obtida para esta situação. 5.1.2. Os ensaios devem ser realizados utilizando o sinal de RF injetado com o máximo duty factor, que é a relação da largura do pulso e o período do sinal. Modos de testes ou softwares de testes podem ser usados para as transmissões de uplink e downlink. 5.1.3. Os ensaios devem ser feitos em um campo de ensaio onde o nível de intensidade de campo do ruído ambiente esteja 6 dB abaixo do limite aplicável, sendo admissíveis acima dos limites somente a presença de sinais faixa estreita referentes a serviços de radiocomunicação, radiodifusão ou outras fontes de sinais facilmente discerníveis. 5.1.4. Os ensaios deverão ser realizados na situação que simule linhas de energia elétrica para as quais o equipamento será homologado, ou seja, Linha de Energia Elétrica de Baixa Tensão e/ou Linha de Energia Elétrica de Média Tensão nas suas várias formas de instalação e configurações. 5.1.5. Se a taxa de repetição de pulsos for maior que 20 pulsos por segundo, devem ser realizadas medições com detector quase-pico, conforme especificado pela Recomendação CISPR 16. Se a taxa de repetição de pulsos for menor ou igual a 20 pulsos por segundo, as medições devem ser feitas usando detector de pico. 5.1.5.1. Como alternativa podem ser realizadas medições com detector de pico, desde que utilizada a faixa de passagem especificada na recomendação CISPR-16, e nas frequências onde os níveis forem marginais ou ultrapassarem os limites, seja realizada a medição com o detector quase-pico conforme prescrições estabelecidas na recomendação CISPR 16. 5.1.6. Para frequências acima de 30 MHz, deve ser utilizada antena para medição de campo elétrico sintonizado ou de faixa larga, como por exemplo, a antena bicônica. O sinal deve ser maximizado alterando a altura de antena de medição de 1 a 4 metros, para polarizações vertical e horizontal. Somente para medições de acesso BPL, como uma alternativa para variar a altura da antena de 1 a 4 metros, estas medições podem ser feitas a uma altura de 1 metro desde que as medições da intensidade de campo sejam incrementadas por um fator de 5 dB para contabilizar os efeitos da altura. 5.1.7. Para frequências abaixo de 30 MHz, deve ser utilizado um loop magnético passivo ou ativo. A antena loop deve estar a 1 metro de altura com o plano orientado verticalmente e a emissão maximizada por rotação da antena de 180 graus em torno do eixo vertical. Quando usar a antena loop magnética ativa, deve-se prevenir que sinais ambientes não sobrecarreguem o analisador de espectro ou o pré-amplificador da antena.

Produto:	Equipamentos BPL (Banda Larga Por Meio de Redes de Energia Elétrica)
	5.1.8. As seis maiores emissões radiadas relativas ao limite e independentemente da polarização da antena devem ser informadas no relatório de ensaio. 5.1.9. Todos os modos de operação, suscetíveis de serem utilizados nas instalações, devem ser ensaiados considerando todas as faixas de frequência de operação. 5.1.10. Para frequências maiores ou iguais a 30 MHz, medições não devem ser feitas em distâncias acima de 30m. Ao fazer a medição em distância distinta da especificada, o resultado deve ser extrapolado para a distância correta utilizando-se um fator de 20 dB/década. 5.1.11. Para frequências menores do que 30 MHz ao fazer a medição em distância distinta da especificada o resultado deve ser extrapolado para a distância correta utilizando-se um fator de 40 dB/década ou fazendo-se medições em no mínimo duas distâncias e determinando-se o fator de extrapolação apropriado.
	5.2. Princípios de medições para equipamentos do sistema BPL utilizados em ambiente externo 5.2.1. Ambiente de ensaio 5.2.1.1. O equipamento a ser certificado (ESC) inclui todos os componentes do sistema BPL, por exemplo, acopladores, injetores, extratores, repetidores, reforçadores, concentradores, instalados nas linhas de Baixa Tensão e linhas de Média Tensão, conforme mencionado no subitem 1.4 acima. 5.2.1.2. Os ensaios devem ser realizados em no mínimo três instalações típicas para linhas aéreas, em no mínimo três instalações típicas para linhas subterrâneas e em no mínimo três instalações típicas para linhas em eletrodutos, devendo-se levar em consideração o ambiente em que o equipamento será utilizado.

Produto:	Equipamentos BPL (Banda Larga Por Meio de Redes de Energia Elétrica)
	5.2.2. Princípios da medição de radiações indesejadas para instalações em linhas aéreas 5.2.2.1. As medições devem normalmente ser realizadas a uma distância horizontal de 10 metros da linha aérea. Se necessário, devido às emissões ambientes, medições podem ser realizadas a uma distância de 3 metros. Correções de distância serão feitas conforme especificado neste documento. 5.2.2.2. Os ensaios devem ser realizados a distâncias de 0, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ e $\frac{3}{4}$ e 1 comprimento de onda ao longo da linha a partir do ponto de injeção BPL na linha de energia. O espaçamento de comprimento de onda é baseado na frequência média da faixa transmitida pelo ESC. Adicionalmente, se a frequência média exceder a menor frequência injetada na linha de energia por mais do que um fator de 2, os ensaios devem ser estendidos em passos de $\frac{1}{2}$ comprimento de onda da frequência média até que a distância iguale ou exceda $\frac{1}{2}$ comprimento de onda da menor frequência injetada. (Por exemplo, se o equipamento injetar frequências de 3 a 27 MHz, o comprimento de onda correspondente à frequência média de 15 MHz é de 20 metros, e o comprimento de onda correspondente à menor frequência é de 100 metros. As medições devem ser realizadas em 0, 5, 10, 15 e 20 metros ao longo da linha – correspondendo de zero a um comprimento de onda da frequência média. Como a frequência média excede a frequência mínima por mais que um fator de 2, medições adicionais são exigidas em intervalos de 10 metros até que distância do ponto de injeção iguale ou exceda $\frac{1}{2}$ de 100 metros. Deste modo, pontos de medições adicionais são exigidos em 30, 40 e 50 metros ao longo da linha a partir do ponto de injeção). 5.2.2.3. Os ensaios devem ser repetidos para cada componente de acesso BPL (injetor, extrator, repetidor, reforçador, concentrador, modem, etc.) 5.2.2.4. A correção da distância para medições em linhas aéreas deve ser baseada na distância inclinada. A correção de distância inclinada deve ser feita conforme especificado neste documento. (Por exemplo, se a medida é feita a uma distância horizontal de 10 metros com uma antena a 1 metro de altura e a altura da linha de transmissão é de 11 metros, a distância inclinada é de 14.1 metros. Para frequências abaixo de 30 MHz, as medições são extrapoladas para a distância de referência de 30 metros com a subtração de $40\log(30/14,1)$, ou 13,1dB dos valores medidos. Para frequências acima de 30 MHz, a correção usa o fator $20\log$ e a distância de referência é como em regulamentação pertinente.

Produto:	Equipamentos BPL (Banda Larga Por Meio de Redes de Energia Elétrica)
	5.2.3. Princípios da medição de radiações indesejadas para instalações em linhas subterrâneas 5.2.3.1. Instalações em linhas subterrâneas são aquelas em que o equipamento BPL é montado ou ligado em um transformador montado no solo e acoplado diretamente somente em cabos subterrâneos. 5.2.3.2. As medições, normalmente, devem ser realizadas a uma distância horizontal de 10 metros do transformador de energia que contém os equipamentos BPL. Se necessário, devido a emissões ambientes, as medições podem ser realizadas a uma distância de 3 metros. As correções de distâncias deverão ser feitas conforme especificado neste documento. 5.2.3.3. As medições devem ser realizadas em posições em torno do perímetro do transformador de energia onde ocorre máxima emissão. As medições devem ser realizadas em no mínimo 16 ângulos radiais circundante ao ESC (Transformador que contém o equipamento BPL). Se padrões de radiações direcionais forem observados, ângulos de azimutes adicionais devem ser examinados.
	5.3. Princípios de medições para equipamentos do sistema BPL utilizados em ambiente interno 5.3.1. Equipamentos BPL para uso em residências são tipicamente denominados modems BPL e , são equipamentos que estão no ambiente do usuário. 5.3.2. Os ensaios requeridos para testar as funções dos Modems BPL são os mesmos realizados para os equipamentos BPL externos, com exceção dos ensaios realizados nas linhas de média tensão, não se excluindo os ensaios realizados nas linhas de Baixa Tensão. 5.3.3. Se aplicável, o equipamento deverá ser testado em laboratório. .

Produto:	Equipamentos BPL (Banda Larga Por Meio de Redes de Energia Elétrica)
	5.3.4. Ambiente de ensaio 5.3.4.1. O equipamento a ser certificado (ESC) abrange modems BPL usados para transmitir e receber sinais BPL em linhas de baixa tensão, associados a interfaces de computador e as linhas de baixa tensão conforme mencionado no subitem 1.4 acima. 5.3.4.2. Os ensaios em campo devem ser realizados com o ESC instalado em ambiente do usuário, considerando para tal uma linha interna de uma residência. 5.3.4.3. Os ensaios em campo devem ser realizados com o ESC instalado em um edifício na parede de saída no térreo ou no primeiro andar. Os ensaios devem ser realizados em no mínimo três instalações típicas. Estas instalações devem incluir uma combinação de edifícios com linhas aéreas e linhas subterrâneas. 5.3.5. Princípios da medição de radiações indesejadas para ensaios em campo 5.3.5.1. As medições devem ser realizadas em posições em volta do perímetro de um ambiente de usuário de 3 x 2 metros onde ocorre máxima emissão. As medições devem ser realizadas em no mínimo 16 ângulos radiais em volta do ESC (perímetro do edifício). Se padrões de radiações direcionais forem observadas, mais ângulos de azimuth devem ser examinados. 5.3.5.2. As medições devem ser feitas em posições em volta do perímetro do edifício onde ocorre máxima emissão. As medições devem ser realizadas em no mínimo 16 ângulos radiais em volta do ESC (perímetro do edifício). Se padrões de radiações direcionais forem observadas, mais ângulos de azimuth devem ser examinados. 5.3.5.3. As medições, normalmente, devem ser realizadas a uma distância horizontal de 10 metros do perímetro do edifício. Se necessário, devido a emissões ambientes, medições podem ser realizadas a uma distância de 3 metros. A correção de distância deve ser feita conforme especificado neste documento.

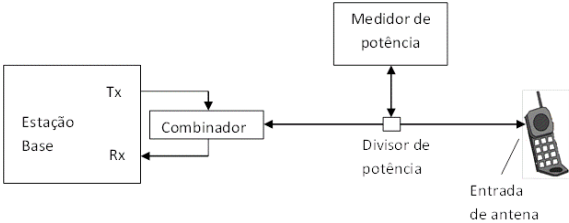
Produto:	Equipamentos BPL (Banda Larga Por Meio de Redes de Energia Elétrica)
	5.3.6. Princípios das medições adicionais para ensaios em campo em linhas aéreas 5.3.6.1. Em adição aos ensaios radiais em volta das construções, ensaios devem ser realizados em três posições ao longo da conexão da linha aérea com o edifício (i.e. com o cabo da concessionária). Recomenda-se que estas medições sejam realizadas a uma distância inicial de 10 metros abaixo da linha de conexão do edifício. Se este ensaio não for realizado devido ao comprimento insuficiente do cabo da companhia de energia, uma declaração explicando a situação e a configuração do ensaio deve ser incluídos no relatório de ensaios. 5.3.6.2. Medições devem, normalmente, ser realizadas em uma distância horizontal de 10 metros da conexão da linha aérea ao edifício. Se necessário, devido às emissões ambientes, medições podem ser realizadas a uma distância de 3 metros. 5.3.6.3. As correções de distância para as medições em linha aérea devem ser baseadas na distância inclinada, conforme especificado neste documento. 6. Requisitos do Relatório Técnico de Certificação para os equipamentos BPL para acesso 6.1. Cada equipamento usado em um acesso BPL requer sua própria certificação. 6.2. Para equipamentos de acesso BPL, o manual que descreve como cada equipamento opera e o relatório de ensaios, devem incluir as seguintes informações: modulação, número de portadoras, espaçamento entre portadoras, largura de canal, controle/capacidade dos filtros “notch”, controle/ajuste de potência, e taxa de rajadas. 6.3. Para equipamentos de acesso BPL, o relatório de ensaios deve incluir a representação no espectro das emissões significativas referente aos dados informados.

Observações: Verificar o Plano de Atribuição, Destinação e Distribuição de Faixas de Frequências no Brasil e o Regulamento Sobre Canalização e Condições de Uso de Frequências quando aplicável ao produto.

Produto:	Estação Base de Ramal Sem Fio – Radiação Restrita
----------	--

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
a) Resolução nº 680, de 27 de junho de 2017, publicada no Diário Oficial da União de 29 de junho de 2017. b) Requisitos para avaliação da conformidade de Equipamentos de Radiocomunicação de Radiação Restrita. Ato nº 14448, de 04 de dezembro de 2017. c) Ato nº 2311, de 27 de março 2018.	a. Faixa de operação da estação base: item 13.1.2, Tabela X; b. Potência de pico máxima da estação base: item 13.2; c. Largura de banda por canal da estação: item 13.3, Tabela XI; d. Seleção dinâmica de canal: item 13.4; d.1. Alocação inicial de um canal com menor nível de ruído (abaixo de - 90 dBm quando energizado); d.2. Realocação do canal na presença de uma interferência que cause BER > 12,8%, reportada pelo terminal. e. Faixa de operação do terminal: item 14.1 (faixa de 902,0 MHz a 907,5 MHz); f. O uso do equipamento deverá ser restrito a ambientes internos.	- Vide documento normativo. - Para avaliação do requisito d, seguir os seguintes passos: a) Ligar o equipamento sob ensaio (Estação Base) e aguardar a seleção da portadora de um canal para o terminal; b) Verificar com o analisador de espectro a frequência selecionada pela estação e anotar a frequência do canal selecionado. c) Conectar um segundo terminal na rede e estabelecer uma chamada entre eles; d) Ligar um simulador de rede próximo à Estação Base e gerar uma portadora (no mesmo canal selecionado pela estação base para o primeiro terminal) como sinal interferente de 250 mW de potência e 200 kHz de largura de banda; h) Ao finalizar a realocação de canal, verificar com o analisador de espectro se a portadora da estação foi alocada para outro canal sem interferências.

Produto: **Estação Base de Ramal Sem Fio – Radiação Restrita**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
d) Requisitos Complementares.	- Os terminais vinculados à Estação Base de Ramal sem Fio – Radiação Restrita devem operar na faixa de 902,0 a 907,5 MHz. - A Estação Base responsável pelo controle dos terminais registrados na rede do sistema deverá incorporar mecanismo para limitar o controle de potência de pico de transmissão dos terminais a 250 mW em 200 kHz largura de banda.	- A estação base deverá ser ensaiada em conjunto com o terminal para comprovar limitação de potência de pico máxima de 250 mW e largura de faixa de 200 kHz;  Figura 1. Configuração do ensaio - Medir a potência de pico máxima do terminal em tráfego (conforme Figura 1) para avaliação do item 2.
e) Requisitos aplicáveis a Adaptador para Telefone Analógico, Lista de Requisitos Técnicos – Categoria I.	- Na íntegra no que for aplicável.	- Vide notas III e IV.
i) Requisitos Técnicos de Compatibilidade Eletromagnética para a Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 1120, de 19 de fevereiro de 2018.	- Na íntegra, no que for aplicável.	
j) Requisitos Técnicos de Segurança Elétrica para Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 17087, de 19 de dezembro de 2022.	- Na íntegra, no que for aplicável.	

Observações:

Verificar o Plano de Atribuição, Destinação e Distribuição de Faixas de Frequências no Brasil e o Regulamento Sobre Canalização e Condições de Uso de Frequências quando aplicável ao produto.

Produto: Estação terminal de acesso – ETA		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
REQUISITOS APLICÁVEIS A TODOS OS SERVIÇOS		
a) Requisitos técnicos para avaliação da conformidade de Estação Terminal de Acesso, aprovados pelo Ato nº 3151, de 12 de junho de 2020 .	- Na íntegra, no que for aplicável.	- vide notas III e IV;

Produto: Femtocélula residencial		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
REQUISITOS APLICÁVEIS A TODAS AS TECNOLOGIAS		
a) Requisitos para avaliação da conformidade de Equipamentos de Radiocomunicação de Radiação Restrita. Ato nº 14448, de 04 de dezembro de 2017.	- Item 21 do documento normativo.	

Produto: Filtros xDSL – Microfiltros e Splitters Residenciais		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
Requisitos técnicos para avaliação da conformidade de filtros xDSL aprovados pelo Ato nº 1254, de 07 de fevereiro de 2023 .	- Na íntegra, no que for aplicável.	-Vide Ato

Produto: Filtros xDSL – Splitters para Telefonia Pública		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
Requisitos técnicos para avaliação da conformidade de filtros xDSL aprovados pelo Ato nº 1254, de 07 de fevereiro de 2023 .	- Na íntegra, no que for aplicável.	-Vide Ato

Produto: Fios telefônicos dos tipos DG, externo binado FEB, FE, FE-AA, FE-AA-80-PEAD-X e FI		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
Requisitos técnicos para avaliação da conformidade de fios telefônicos dos tipos DG, externo binado FEB, FE, FE-AA, FE-AA-80-PEAD-X e FI aprovados pelo Ato nº 1721, de 17 de fevereiro de 2023 .	Na íntegra	Vide Ato

Produto: Fio telefônico externo (binado FEB)		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
Ato nº 1721, de 17 de fevereiro de 2023 , Processo SEI nº 53500.003210/2018-12.		

Produto: Fio telefônico externo (FE)		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
Ato nº 1721, de 17 de fevereiro de 2023 Processo SEI nº 53500.002313/2018-65.		

Produto:	Fio Telefônico Externo com Condutores de Aço Cobreado (FE-AA-80-PEAD - X) Requisitos vigentes até 17/10/2023.						
Documentos normativos	Requisitos	Método de ensaio					
	Resistência Elétrica dos Condutores - A resistência elétrica de cada condutor de diâmetro 0,80 mm, em corrente contínua e à 20°C, deve ser de no máximo 105 Ω/km.	NBR 6814					
	Desequilíbrio Resistivo - O desequilíbrio resistivo em corrente contínua entre os dois condutores do par, não deve ser superior a 7%.	NBR 9130					
	Capacitância Mútua: A capacitância mútua do par deve ser de 48 ± 3 nF/km OBS,: o ensaio deverá ser realizado apenas no rolo.	NBR9128					
	Resistência de Isolamento - A resistência de isolamento de cada condutor deve ser no mínimo de 10.000 MΩ.km. Nota: Os rolos devem ser imersos em tanque com água por um período de 6 horas, efetuando-se as medições nas extremidades expostas.	NBR 9145					
	Tensão Elétrica Aplicada - O isolamento entre os condutores do par deve suportar, sem ruptura do dielétrico, por um minuto, uma tensão contínua de 1500 VCC ou 1100 VCA. Nota: Os rolos devem ser imersos em tanque com água por um período de 6 horas, aplicando-se a tensão nas extremidades expostas.	NBR 9146					
	Resistência à Tração dos Condutores - A resistência mecânica à tração de qualquer trecho de condutor com 250 mm iniciais deve ser de no mínimo 420 N.	NBR 6810					
	Alongamento dos condutores - O alongamento dos condutores na ruptura deve ser de no mínimo 0,8%.	NBR 6810					
	Resistência à Tração e Alongamento do Isolamento - A resistência à tração e o alongamento à ruptura da isolação do condutor deve estar de acordo com a Tabela 1, a seguir: <table><tr><td>Propriedades</td><td>Requisitos</td></tr><tr><td>Resistência à tração mínima (MPa)</td><td>16,5</td></tr><tr><td>Alongamento à ruptura mínimo (%)</td><td>400</td></tr></table> Tabela 1	Propriedades	Requisitos	Resistência à tração mínima (MPa)	16,5	Alongamento à ruptura mínimo (%)	400
Propriedades	Requisitos						
Resistência à tração mínima (MPa)	16,5						
Alongamento à ruptura mínimo (%)	400						

	Bipartimento do Fio - Quando submetido ao ensaio de bipartimento, deve apresentar uma força de separação de acordo com a Tabela 2, não devendo apresentar rasgamento do revestimento ou exposição dos condutores do par: <table><tr><th colspan="2">Força de separação (N)</th></tr><tr><th>Mínimo</th><th>Máximo</th></tr><tr><td>15</td><td>40</td></tr></table> Tabela 2	Força de separação (N)		Mínimo	Máximo	15	40	NBR 9150
Força de separação (N)								
Mínimo	Máximo							
15	40							

Resistência ao Corte por Linha de Cerol - O fio telefônico externo, quando submetido ao ensaio de resistência ao corte por linha de Cerol, mediante 5 ciclos de corte, com curso de contato da linha com fio igual a 25 cm e frequência de passagem igual a 1,5 Hz , não deve apresentar exposição dos fios condutores.

Para realização deste ensaio devem ser seguidos os seguintes procedimentos:

a) equipamento;

- dispositivo de teste capaz de atender o curso de contato e a frequência especificada;
- linha cerol com seguinte composição: linha de algodão nº 10, 300 ml de água, 300 ml de pó de vidro e 80 g de cola de madeira.

b) corpo-de-prova;

- o corpo-de-prova pode ser todo o fio ou parte do mesmo que seja adequado à obtenção dos resultados.

c) procedimento.

- posicionar a linha de cerol sobre o corpo-de-prova e tracioná-la com uma massa de 400 g conforme mostrado na Figura 1;

- aplicar os ciclos de corte na frequência de passagem conforme especificado, em um único ponto do corpo-de-prova;

- um ciclo é a passagem de um mesmo ponto na região de corte de linha cerol, junto ao fio, nos dois sentidos;

- retirar o corpo-de-prova do dispositivo de corte;

- fletir cuidadosamente o corpo-de-prova na região agredida e verificar, a olho nu a exposição dos fios de sustentação.

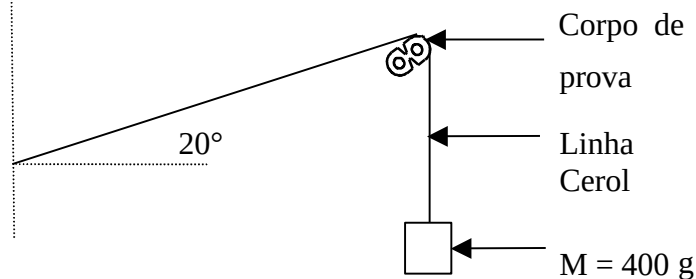


Figura 1 – Esquema do dispositivo para ensaio de resistência ao corte por linha cerol

	Resistência ao efeito mola - O rolo de fio quando desenrolado, não deverá apresentar efeito mola. Para verificação desta propriedade, o mesmo deverá ser desenrolado manualmente, através de sua ponta externa junto a uma das faces do rolo, até uma distância de 20 m e solto naturalmente sobre o solo. Durante o desenrolamento as faces do rolo deverão ser invertidas a cada três voltas, para eliminação da torção do eixo do fio. Após alinhamento deste comprimento, não deverá haver retorno nem apresentação de espiras distantes do solo, devendo o fio se apresentar retilíneo sem desvios ao longo de seu comprimento, tanto em seu eixo longitudinal quanto axial. Procedimento: a) Marque no solo um ponto A inicial e um ponto B final, distante 20 metros de A para B; b) Desembale um rolo do fio; c) De lado para o ponto A, com o rolo de fio sustentado pelo braço esquerdo, tome com a mão direita a ponta externa do rolo de fio e desenrole três voltas, caminhando no sentido do ponto B, gire o corpo 180 graus, passe o rolo de fio para o outro braço e desenrole mais três voltas, assim sucessivamente caminhando e soltando o fio, até atingir o ponto B; d) Prendendo a extremidade inicial sobre o ponto A e tracionando a outra extremidade do fio solto, até atingir o ponto B, fixe o fio solto sobre o solo, no ponto B, soltando em seguida o fio no ponto A; e) O afastamento da extremidade inicial do fio em relação ao ponto A, deverá ser inferior ou igual a 5%, ou seja, de no máximo 100 cm. Não deverá apresentar espiras com altura superior a 10 cm do solo, ao longo do fio.	
	Ensaio de Aderência no Condutor de Aço cobreado - O condutor de aço cobreado do Fio, sem material do revestimento, não deverá apresentar fraturas, nem fissuras, trincas ou outras deformações visíveis a olho nu ou ao tato, quando enrolado sobre um mandril de diâmetro 0,80mm+ 0,025mm ou em torno do próprio condutor por 6 voltas em hélice fechada.	

	Ensaio de Adesão do isolamento aos condutores – o valor da força da aderência do isolamento ao condutor deve estar compreendido entre 30N e 90N. Durante o ensaio o condutor não deve deslizar. O ensaio de adesão do isolamento aos condutores deve ser realizado conforme procedimento descrito a seguir: - O corpo-de-prova deve ter um comprimento de 150 mm. - Com a ajuda de uma lâmina, retirar com cuidado 50 mm de comprimento do isolamento de uma das extremidades do fio, deixando os condutores expostos. - Introduzir a extremidade do corpo-de-prova com os condutores expostos, no orifício de um dispositivo de retenção do isolamento do fio, conforme a figura 2. - Fixar o corpo-de-prova na célula de carga e iniciar o ensaio de tração com velocidade constante de 100mm/minuto. Figura 2 –Ensaio de adesão do isolamento ao condutor	
	Resistência à fissuração - O material do revestimento externo não deve apresentar falhas em 10 amostras, quando submetido ao ensaio de resistência à fissuração durante 48 horas.	NBR 9142

	Coefficiente de absorção no ultravioleta (UV) - O coeficiente de absorção no ultravioleta do material de revestimento externo deve ser superior a 4000 abs/cm.	NBR 14706
	Teor de Negro de Fumo – O material do isolamento do Fio deve apresentar no mínimo 2,0 % de teor de negro de fumo.	NBR 9058
	Resistência ao intemperismo - O fio telefônico externo quando submetido ao intemperismo durante 2160 horas, o revestimento externo não deve apresentar trincas ou rachaduras e a variação do índice de fluidez em relação ao valor original não deve ser superior a 25%.	NBR 9147 e ASTM-G-155, CICLO 1
	Dobramento a frio - O fio telefônico não deve apresentar rachaduras ou trincas no revestimento externo, quando submetido ao ensaio de dobramento a frio numa temperatura de $(-10 \pm 1)^{\circ}\text{C}$.	NBRNM-IEC60811-1-4
	Contração do revestimento externo - O material do isolamento do Fio, quando submetido ao ensaio de contração, não deve apresentar uma contração superior a 5%	NBR 9143
	Envelhecimento térmico do fio – O material do isolamento do Fio após submetida a 70°C durante 336 horas em uma estufa com circulação de ar, o valor mínimo de tempo de indução oxidativa da isolação a $(200 \pm 0,5)^{\circ}\text{C}$ deve ser de 20 minutos.	NBR 13977

Dimensionais - As características dimensionais do fio telefônico externo devem estar em conformidade com a tabela 3 a seguir, e atender a figura 3 abaixo:

NBRNM-IEC60811-1

Requisito	Valores (mm)
Ø condutor	0,80 (nom.)
Espessura do revestimento externo MINIMO	1,10
Eixo maior	6,0 a 6,8 (mín.-máx.)
Eixo menor	3,0 a 3,5 (mín.-máx.)
Comprimento do rolo NOMINAL	500 m
Marcação métrica sequencial (medir 5 intervalos aleatórios em cada rolo).	1 m (- 1,5% + sem restrição)
ENTRE CONDUTORES (NOMINAL)	3,0

Tabela 3

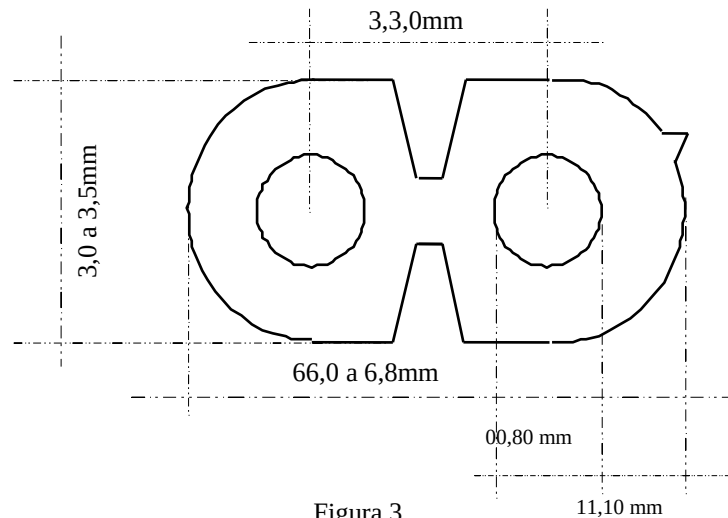


Figura 3

Tabela 3

Figura 3

k)

</

Observações:

- 1- Os condutores utilizados na fabricação dos fios devem estar conformes NBR 8121;
- 2- Características Complementares para Fios FE-AA-80-PEAD-X:
 - a. O Fio telefônico externo FE-AA-80-PEAD-X é formado por dois condutores bimetalicos, paralelos, isolados em polietileno de alta densidade (PEAD), na formação “figura 8”, com friso de polarização em um dos lados.
 - b. Cada condutor deve ser constituído por um fio de aço cobreado (bimetálico), sólido, de 0,80 mm de diâmetro nominal, sendo o diâmetro mínimo limitado pela resistência elétrica máxima.
 - c. Cada condutor deve ser constituído por um fio sólido de aço, recoberto por uma camada contínua de cobre, metalurgicamente aderida por processo de caldeamento, cobrindo totalmente o núcleo de aço.
 - d. Não é permitido emenda nos condutores.
 - e. A superfície do condutor não deve apresentar fissuras, escamas, rebarbas, asperezas e inclusões;
 - f. A isolamento do fio deve ser constituída por uma camada de material termoplástico em polietileno de alta densidade (PEAD) aplicada de forma justaposta sobre os dois condutores, de modo a constituir uma seção semelhante no formato “figura oito”, porém removível e não-aderente ao mesmo, aplicada de forma a satisfazer os requisitos descritos anteriormente.
 - g. A camada de material isolante aplicada sobre o Fio deve ser lisa, contínua, uniforme e homogênea, isenta de qualquer outro defeito, ao longo de todo o comprimento do condutor.
 - h. Esta isolamento deve ser na cor preta e resistente à luz solar e intempéries.
 - i. Não são permitidos reparos na isolamento dos condutores durante o processo de fabricação.
 - j. O isolamento de Polietileno do fio não deverá se contrair ao tempo em situação de estocagem em almoxarifado (em repouso), durante ou mesmo após sua instalação em campo, devendo manter-se a condição original.
- k. Sobre o isolamento do fio, em intervalos regulares de até 1 m, devem ser marcados de forma legível e permanente os seguintes dados:
 - Nome, marca ou código do fabricante;
 - Nome ou código do produto (FE-AA-80-PEAD-X);
 - Ano de fabricação;
 - Marcação sequencial métrica, com uma precisão de leitura de – 1,5% ao longo de todo o lance;
 - A marcação deve ser feita com algarismos de altura, forma, espaçamento e método de gravação ou impressão adequada;
 - Identificação do código da Anatel, conforme requisitos técnicos para avaliação da conformidade de cabos telefônicos metálicos.

3- Requisitos mandatórios a partir de **26 de Maio de 2008**.

Produto: Fio telefônico interno (FI)		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
Ato nº 1721, de 17 de fevereiro de 2023 , Processo SEI nº 53500.003200/2018-87.		

Produto: Identificador de chamada telefônica		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
l) Anexo ao Ato nº 1326, de 09 de fevereiro de 2023 – Requisitos Técnicos para Avaliação da Conformidade dos produtos com Interface Usuário– Rede e Terminais do Serviço Telefônico Fixo Comutado.	- Na íntegra	Vide Norma

Produto: HPNA Coaxial para IPTV																				
Documentos de referência	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios																		
HomePNA 3.1 Certification Document – Version 0.5 – 13 de janeiro de 2010.	Potência de Transmissão: Item 4.1.1.	- Itens 4.1.1.2 e 4.1.1.3.																		
	Espectro de Transmissão: Item 4.2.	- Itens 4.2.1.2 e 4.2.1.3.																		
	Perda de Retorno: Item 4.3	- Itens 4.3.2 e 4.3.3																		
	Sensibilidade Mínima do Receptor: Item 4.4.2	- Itens 4.4.2.1 e 4.4.2.2.																		
	Sinal Máximo de Recepção: Item 4.4.3	- Itens 4.4.3.1 e 4.4.3.2.																		
	Variação de Atenuação: Item 4.5	- Itens 4.5.2.1 e 4.5.2.2.																		
	Throughput – Unidirecional	Setup de Teste conforme a figura 1.																		
	O Throughput deve ser, no mínimo, o descrito na tabela abaixo:																			
	<table><tr><td>Tamanho do pacote</td><td>Throughput mínimo esperado</td></tr><tr><td>64Bytes</td><td>>4Mbits</td></tr><tr><td>128Bytes</td><td>>15Mbits</td></tr><tr><td>256Bytes</td><td>>20Mbits</td></tr><tr><td>512Bytes</td><td>>40Mbits</td></tr><tr><td>768Bytes</td><td>>60Mbits</td></tr><tr><td>1024Bytes</td><td>>80Mbits</td></tr><tr><td>1280Bytes</td><td>>80Mbits</td></tr><tr><td>1504Bytes</td><td>>80Mbits</td></tr></table>		Tamanho do pacote	Throughput mínimo esperado	64Bytes	>4Mbits	128Bytes	>15Mbits	256Bytes	>20Mbits	512Bytes	>40Mbits	768Bytes	>60Mbits	1024Bytes	>80Mbits	1280Bytes	>80Mbits	1504Bytes	>80Mbits
	Tamanho do pacote		Throughput mínimo esperado																	
	64Bytes		>4Mbits																	
	128Bytes		>15Mbits																	
	256Bytes		>20Mbits																	
	512Bytes		>40Mbits																	
	768Bytes		>60Mbits																	
	1024Bytes		>80Mbits																	
1280Bytes	>80Mbits																			
1504Bytes	>80Mbits																			

Produto: HPNA Coaxial para IPTV		
Documentos de referência	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
Requisitos Técnicos de Compatibilidade Eletromagnética para a Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 1120, de 19 de fevereiro de 2018.	- Na íntegra, no que for aplicável.	
Requisitos Técnicos de Segurança Elétrica para Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 17087, de 19 de dezembro de 2022.	- Na íntegra, no que for aplicável.	

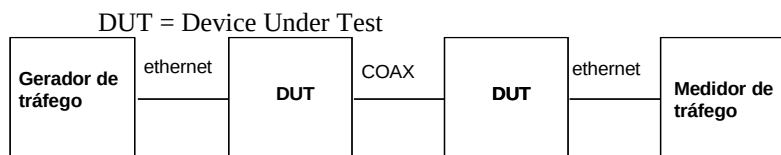


Figura 1

Data de entrada em vigor destes requisitos: 30/09/2010.

Produto: Marcador Automático de Chamadas Telefônicas		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
m) Anexo ao Ato nº 1326, de 09 de fevereiro de 2023 – Requisitos Técnicos para Avaliação da Conformidade dos produtos com Interface Usuário–Rede e Terminais do Serviço Telefônico Fixo Comutado.	Vide ato	Vide ato

Produto:		Microcabo de fibras ópticas instalado em microduto por sopramento																													
Documento normativo	Requisitos Aplicáveis		Procedimentos de ensaios																												
Definição: Conjunto constituído por fibras ópticas, elementos de proteção da unidade básica, elemento de tração dielétrico, eventuais enchimentos, e núcleo resistente à penetração de umidade e protegido por uma capa de material termoplástico.																															
	Identificação O microcabo de fibras ópticas para instalação em microduto por sopramento deve ser identificado como: CFOA-X-DMD-Y-Z Onde: CFOA – Cabo de fibras ópticas revestidas em acrilato X – Tipo de fibras ópticas (BLI, SM ou NZD) DMD – Dielétrico para instalação em microduto Y – Barreira à penetração de umidade no cabo (G – núcleo geleado ou S – núcleo seco ou TS – totalmente seco) Z – Número de fibras ópticas • Esta identificação deverá constar no certificado de conformidade emitido pelo OCD																														
	Abrangência dos requisitos Estes requisitos são aplicáveis aos cabos de fibras ópticas com núcleo dielétrico, com um máximo de 288 fibras ópticas, com unidades básicas de até 24 fibras, com diâmetro máximo de 11,5 mm, para exclusiva instalação pelo método de sopramento em microduto.																														
	Identificação das fibras ópticas e dos grupos de fibras A identificação das fibras ópticas deve ser feita utilizando cores conforme mostrado na Tabela 1, sendo recomendado que as cores das fibras ópticas apresentem tonalidade, luminosidade e saturação iguais ou mais elevadas que o valor do padrão Munsell mostrado na referida tabela. <table><tr><th colspan="2">Tabela 1: Cores das fibras ópticas</th></tr><tr><th>Cor</th><th>Valor do Padrão Munsell</th></tr><tr><td>Verde</td><td>2,5 G 4/6</td></tr><tr><td>Amarela</td><td>2,5 Y 8/8</td></tr><tr><td>Branca</td><td>N8,75</td></tr><tr><td>Azul</td><td>2,5 B 5/6</td></tr><tr><td>Vermelha</td><td>2,5 R 4/6</td></tr><tr><td>Violeta</td><td>2,5 P 4/6</td></tr><tr><td>Marrom</td><td>2,5 YR 3,5/6</td></tr><tr><td>Rosa</td><td>2,5 R 5/12</td></tr><tr><td>Preta</td><td>N2</td></tr><tr><td>Cinza</td><td>N5</td></tr><tr><td>Laranja</td><td>2,5 YR 6/14</td></tr><tr><td>Água marinha</td><td>10 BG 5/4 à 8/4</td></tr></table>		Tabela 1: Cores das fibras ópticas		Cor	Valor do Padrão Munsell	Verde	2,5 G 4/6	Amarela	2,5 Y 8/8	Branca	N8,75	Azul	2,5 B 5/6	Vermelha	2,5 R 4/6	Violeta	2,5 P 4/6	Marrom	2,5 YR 3,5/6	Rosa	2,5 R 5/12	Preta	N2	Cinza	N5	Laranja	2,5 YR 6/14	Água marinha	10 BG 5/4 à 8/4	
Tabela 1: Cores das fibras ópticas																															
Cor	Valor do Padrão Munsell																														
Verde	2,5 G 4/6																														
Amarela	2,5 Y 8/8																														
Branca	N8,75																														
Azul	2,5 B 5/6																														
Vermelha	2,5 R 4/6																														
Violeta	2,5 P 4/6																														
Marrom	2,5 YR 3,5/6																														
Rosa	2,5 R 5/12																														
Preta	N2																														
Cinza	N5																														
Laranja	2,5 YR 6/14																														
Água marinha	10 BG 5/4 à 8/4																														

Para unidades básicas com mais de 12 fibras ópticas, as demais fibras ópticas poderão ser identificadas por anéis ou listras, ou outro meio. Quando necessário, é permitida a substituição da fibra óptica preta por uma incolor.
As unidades básicas devem ser identificadas por meio de coloração dos tubetes conforme Tabela 2.

Tabela 2: Identificação das unidades básicas

Grupo de fibras	Piloto direcional
1	Piloto - Verde
2	Direcional - Amarelo
3	Normal - Branco ou Neutro
4	Normal - Branco ou Neutro
5	Normal - Branco ou Neutro
6	Normal - Branco ou Neutro
7	Normal - Branco ou Neutro
8	Normal - Branco ou Neutro
9	Normal - Branco ou Neutro
10	Normal - Branco ou Neutro
11	Normal - Branco ou Neutro
12	Normal - Branco ou Neutro

Outros sistemas de identificação podem ser empregados desde que permitam a identificação das unidades básicas de forma inequívoca.

Abrangência da Certificação

Cada processo de certificação e homologação se limitará:

- À máxima capacidade de fibras ópticas do cabo encaminhado ao laboratório para certificação.
- À máxima capacidade de fibras ópticas das unidades básicas do cabo encaminhado ao laboratório para certificação.
- Ao tipo de fibra óptica contida no cabo encaminhado ao laboratório para certificação.
- Para estender a certificação para outros cabos com mudança apenas da barreira à penetração de umidade ou do elemento de tração deverão ser verificados os requisitos contidos na Tabela 3.

Tabela 3: Ensaios a serem refeitos

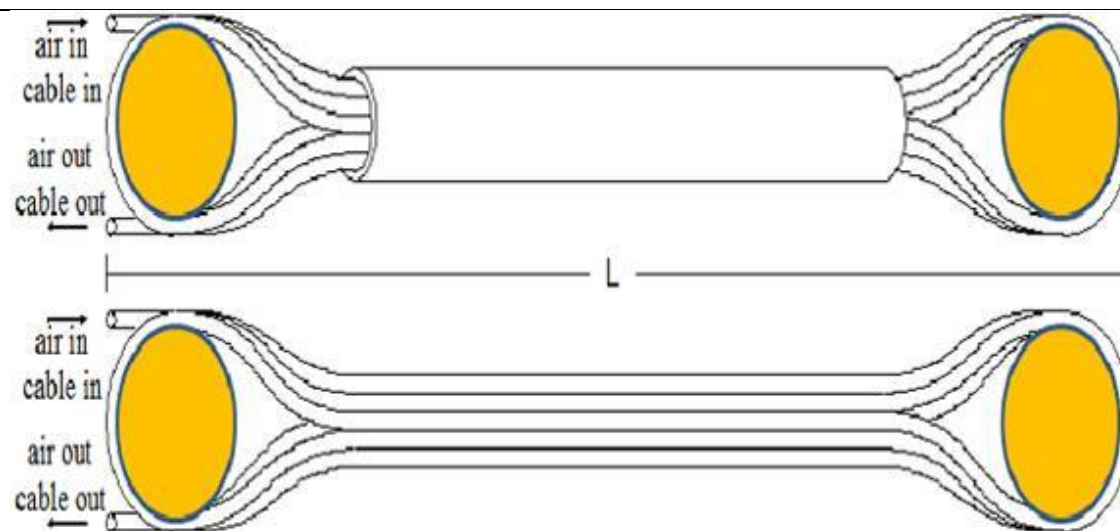
Requisitos específicos / Alteração	Barreira à penetração de umidade	Elemento de Tração
Deformação na fibra por tração no cabo		X
Penetração de umidade	X	
Escoamento do composto de enchimento	X ¹	
Notas: X - Deve ser realizado o ensaio desde que este ensaio seja aplicável ao cabo óptico avaliado, de acordo com a Regulamentação vigente da ANATEL. 1 – Quando o núcleo do cabo for geleado.		

	- Para a certificação de cabos com fibras ópticas já homologadas deverá ser seguido o mesmo critério de simplificação em vigor para os cabos ópticos. - A amostra de cabo óptico fornecida para ensaios de certificação e homologação deverá ter um comprimento mínimo de 1300 m, mais 1100 m para o ensaio de soprimento.	
	Diferença dos coeficientes de atenuação médios – Para fibras ópticas monomodo com dispersão normal (SM), monomodo com dispersão deslocada e não nula (NZD) e monomodo com baixa sensibilidade à curvatura (BLI), os coeficientes de atenuação médios medidos a cada 500 m, no comprimento de onda de 1.550 nm $\pm$ 20 nm, não devem apresentar uma variação maior que 0,05 dB/km em relação ao obtido para o trecho total da fibra óptica do microcabo de fibras ópticas.	NBR 13502
	Descontinuidade óptica localizada – Não deve ser admitida descontinuidade óptica localizada na atenuação da fibra óptica com valores superiores a 0,05 dB para fibras ópticas tipo monomodo com dispersão normal (SM), monomodo com dispersão deslocada e não nula (NZD) e monomodo com baixa sensibilidade à curvatura (BLI), no comprimento de onda de 1.550 nm $\pm$ 20 nm.	NBR 13502
	Comprimento de onda de corte – As fibras ópticas monomodo do cabo deverão ser submetidas ao ensaio de comprimento de onda de corte, sendo que: - O comprimento de onda de corte para o cabo de fibra óptica monomodo de dispersão normal (SM) deve ser menor ou igual a 1270 nm. - O comprimento de onda de corte para o cabo de fibra óptica monomodo com baixa sensibilidade à curvatura (BLI) deve ser menor ou igual a 1260 nm. - O comprimento de onda de corte para o cabo de fibra óptica monomodo de dispersão deslocada e não nula (NZD) deve ser menor ou igual a 1350 nm.	NBR 14076
	Diâmetro de campo modal – O diâmetro de campo modal: - Para a fibra óptica monomodo de dispersão normal (SM) deve ser 9,3 μm $\pm$ 0,5 μm em 1310 nm e 10,5 μm $\pm$ 0,8 μm em 1550 nm. - Para a fibra óptica monomodo com dispersão deslocada e não nula (NZD) em 1550 nm deve possuir valor nominal na faixa de 8,0 μm a 11,0 μm, com variação máxima de $\pm$10% em relação ao valor nominal. - Para a fibra óptica monomodo com baixa sensibilidade à curvatura, classe A (BLI-A) e classe A/B (BLIA/B) deve estar entre 8,6 μm e 9,5 μm em 1310 nm. Para as fibras classe B (BLI-B) o diâmetro de campo modal nominal deve estar entre 6,3 μm e 9,5 μm em 1310 nm. A tolerância dos valores medidos em relação ao valor nominal deve ser de $\pm$ 0,4 μm.	NBR 13493
	Diâmetro da casca – A casca da fibra óptica deve ter um diâmetro de 125 μ m $\pm$ 2 μ m.	NBR 14422
	Não circularidade da casca – A fibra óptica não deve apresentar um valor de não circularidade superior a 2%.	NBR 14422
	Erro de concentricidade fibra/revestimento – O erro de concentricidade fibra/revestimento deve ser inferior a 12 μ m.	NBR 13500
	Erro de concentricidade campo modal/casca – O erro de concentricidade campo modal/casca da fibra óptica monomodo deve ser no máximo 0,8 μ m.	NBR 14422

	Extração do revestimento da fibra óptica – A força de extração do revestimento da fibra óptica deve ser de, no mínimo, 1,0 N e de, no máximo, 10,0 N.	NBR 13975									
	Dispersão cromática – Deve estar em conformidade com os seguintes valores: Fibra óptica monomodo com dispersão normal (SM): • Dispersão entre 1285 nm e 1330 nm: $\leq 4,0$ ps/nm.km • Dispersão entre 1525 nm e 1575 nm: ≤ 20 ps/nm.km • Inclinação Máxima da Curva de Dispersão - $S_0 \leq 0,10$ ps/nm².km • Comprimento de Onda para Dispersão Nula: Entre 1300 nm e 1323 nm. Fibra óptica monomodo com dispersão deslocada e não nula (NZD): • Dispersão em 1530 nm $\geq 0,5$ ps/nm.km • Dispersão em 1565 nm $\leq 10,0$ ps/nm.km * Dependendo do tipo de transmissão ou do projeto do sistema óptico, pode ser necessário especificar o sinal negativo da dispersão cromática. Neste caso, na designação da fibra deve ser incluída a letra N logo após a identificação (NZDN). Fibra óptica monomodo com baixa sensibilidade à curvatura classe A (BLI - A) e classe A/B (BLI - A/B). • Comprimento de Onda com Dispersão Nula (λ_0) entre 1300 nm e 1324 nm. • Inclinação Máxima da Curva de Dispersão - $S_0 \leq 0,092$ ps/nm².km Fibra óptica monomodo com baixa sensibilidade à curvatura classe B (BLI - B) • Comprimento de Onda com Dispersão Nula (λ_0) entre 1300 nm e 1420 nm. • Inclinação Máxima da Curva de Dispersão - $S_0 \leq 0,10$ ps/nm².km	NBR 13504									
	Dispersão dos Modos de Polarização (PMD) – O coeficiente de dispersão dos modos de polarização (PMD) da fibra óptica monomodo deve ser menor ou igual a $0,50$ ps/(km)^{1/2}. * Este requisito ainda não foi definido para a fibra óptica monomodo com baixa sensibilidade à curvatura classe B (BLI - B).	NBR 14587-1 ou NBR 14587-2									
	Ciclo térmico do cabo – O microcabo de fibras ópticas deve ser condicionado a -20°C por 48 horas, após o que a temperatura deve ser elevada a +65°C, mantendo-o neste patamar por um mesmo período de 48 horas. Devem ser realizados 4 ciclos térmicos. A variação do coeficiente de atenuação não deve ser superior ao indicado na Tabela 4. As medições ópticas devem ser realizadas ao final de cada patamar e comparadas à medida de referência realizada no patamar inicial a 25°C. Tabela 4: Acréscimo ou variação de atenuação <table border="1"> <thead> <tr> <th>Comprimento de onda</th><th colspan="2">Acréscimo ou variação (Máx.)</th></tr> <tr> <th>Medida (nm)</th><th>Coeficiente de atenuação (dB/km)</th><th>Atenuação (dB)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1550 ± 20</td><td>0,4</td><td>0,4</td></tr> </tbody> </table>	Comprimento de onda	Acréscimo ou variação (Máx.)		Medida (nm)	Coeficiente de atenuação (dB/km)	Atenuação (dB)	1550 ± 20	0,4	0,4	NBR 13510
Comprimento de onda	Acréscimo ou variação (Máx.)										
Medida (nm)	Coeficiente de atenuação (dB/km)	Atenuação (dB)									
1550 ± 20	0,4	0,4									

	Escoamento do composto de enchimento – Quando aplicável, o microcabo de fibras ópticas após ser submetido ao ensaio de escoamento do composto de enchimento não deve apresentar escoamento ou gotejamento do composto.	NBR 9149
	Tempo de indução oxidativa - Uma amostra de 30 cm do microcabo de fibras ópticas geleado completo deve ser submetida a +85°C durante 168 horas em uma estufa com circulação de ar. Após o condicionamento, o composto de enchimento deve apresentar um tempo de indução oxidativa à $(190 \pm 0,5)^{\circ}\text{C}$ maior que 20 minutos.	NBR 13977
	Deformação na fibra por tração no cabo – O microcabo de fibras ópticas deve suportar uma força de tração de uma vez o peso de um quilometro de cabo, com um mínimo de 500 N, sem a transferência de esforços que provoquem deformação maior que 0,6% nas fibras ópticas quando tracionado e 0,2% após o alívio da tração medida conforme a NBR 13512. Durante o ensaio é tolerada variação de atenuação de acordo com o mostrado na Tabela 4, conforme a NBR 13520.	NBR 13512
	Torção – O microcabo de fibras ópticas deve suportar 10 ciclos de torção contínuos. Durante o ensaio é tolerada variação de atenuação de acordo com o mostrado na Tabela 4, conforme a NBR 13520. Após o ensaio o revestimento externo não deve apresentar trincas ou fissuras.	NBR 13513
	Compressão – O microcabo de fibras ópticas deve suportar uma carga de compressão de 500 N com velocidade de aproximação das placas de compressão de 5 mm/min. Após a retirada da carga é tolerada variação de atenuação de acordo com o mostrado na Tabela 4, conforme a NBR 13520. Após o ensaio a amostra não deve apresentar trincas ou fissuras no revestimento externo.	NBR 13507
	Curvatura – O microcabo de fibras ópticas deve suportar 5 voltas em torno de um mandril, com raio de curvatura igual a 20 vezes o diâmetro externo do cabo. Durante o ensaio é tolerada variação de atenuação de acordo com o mostrado na Tabela 4, conforme a NBR 13520. Após o ensaio a amostra não deve apresentar trincas ou fissuras no revestimento externo.	NBR 13508
	Penetração de umidade – O microcabo de fibras ópticas após ser submetido ao ensaio de penetração de umidade durante um período de 24 horas, não deve apresentar vazamento de água pelas extremidades. O ensaio deve ser realizado nas partes do cabo que possuem proteção contra a penetração de umidade.	NBR 9136
	Impacto – O microcabo de fibras ópticas deve suportar 3 impactos distribuídos ao longo de seu comprimento, distanciados no mínimo de 500 mm, com uma energia de 1 N.m e raio do martelo de 300 mm. Não deve haver, após o ensaio, variação de atenuação óptica maior que 0,1 dB.	IEC 60794-1-21-E4

	Dobramento – O microcabo de fibras ópticas deve suportar 25 ciclos contínuos, com massa de tracionamento de 0,5 kg e raio do mandril igual a 20 vezes o diâmetro externo do cabo. Durante o ensaio é tolerada variação de atenuação de acordo com o mostrado na Tabela 4, conforme a NBR 13520. Não deve haver, após o ensaio, trincas ou fissuras no revestimento externo.	NBR 13518
	Vibração – O microcabo de fibras ópticas deve ser submetido ao ensaio de vibração sob as seguintes condições: - amplitude da vibração de 0,75 mm (1,50 mm pico a pico); - 360 ciclos com frequência variando linearmente de 10 Hz a 55 Hz em 30 s e retornando linearmente a 10 Hz em 30 s. Durante o ensaio é tolerada variação de atenuação de acordo com o mostrado na Tabela 4, conforme a NBR 13520.	NBR 13990
	Sopramento em microduto – O microcabo óptico para sopramento deve demonstrar viabilidade de instalação por sopro em microduto quando ensaiado segundo a IEC 60794-1-21/Ed1: Optical fibre cables - Part 1-21: Generic specification - Basic optical cable test procedures - Mechanical Tests Methods - Method E24: Installation test for microduct cabling. Para este ensaio deverá ser fornecido ao laboratório de ensaios um comprimento mínimo de 1.100 m de microcabo e 1.000 m de microduto adequado à sua instalação. As condições de ensaio deverão ser as seguintes: a. L = 100 m b. Comprimento total = 1000 m c. Diâmetro curvatura = 1 m d. Pressão de sopramento = 12 bar a 15 bar medida na entrada ou na saída da máquina de sopramento. e. Deverá ser utilizado um sistema para resfriamento e desumidificação do ar. f. As temperaturas do ar, do microduto e do microcabo não devem estar acima de 40°C. g. A ondulação do duto deve estar no máximo em 10 cm e com periodicidade mínima de 1 m. h. Dimensões do microduto: A ser definido pelo fornecedor do cabo. i. Velocidade de instalação = min.: 5 m/min; máx.: 60 m/min. j. Circuito de teste:	IEC 60794-1-21-E24



O tempo máximo de instalação deverá ser de 35 minutos e a variação do coeficiente de atenuação não deve ser superior a 0,05 dB/km.

Notas:

- 1 - Para a realização dos ensaios, com exceção dos ensaios de Diferença dos coeficientes de atenuação médios e de Descontinuidade óptica localizada, deverá ser analisada no mínimo uma fibra óptica por unidade básica.
- 2 - Aplicam-se, também, as disposições estabelecidas no Instrumento de Gestão nº 9.
- 3 - Os requisitos técnicos se tornarão compulsórios a partir de 13 de junho de 2016.

Produto: MoCA Coaxial		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
a) Requisitos Técnicos de Compatibilidade Eletromagnética para a Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 1120, de 19 de fevereiro de 2018.	- Na íntegra, no que for aplicável.	
n) Requisitos Técnicos de Segurança Elétrica para Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 17087, de 19 de dezembro de 2022.	- Na íntegra, no que for aplicável.	
b) Resolução nº 680, de 27 de junho de 2017 , publicada no Diário Oficial da União de 29 de junho de 2017. c) Requisitos para avaliação da conformidade de Equipamentos de Radiocomunicação de Radiação Restrita. Ato nº 14448, de 04 de dezembro de 2017. d) Ato nº 2311, de 27 de março 2018.	- Na íntegra, no que for aplicável.	- Vide documento normativo.
e) MoCA 1.1 Specification for Device RF Characteristics - V1.0-20120815	1 – Verificação de Faixa de Frequências - Item 2.1 2 – Largura de Banda - Item 2.1 3 – Velocidade de operação do equipamento - (MAC Throughput) Item 2.2 4 – Conexão e Perda de Retorno - Item 2.3 5 – Potência de Transmissão - Item 2.4 6 – Máscara Espectral - Item 2.5 7 – Espúrios - Item 2.6 8 – Sensibilidade do Receptor - Item 2.7	

Produto:	Modem analógico - incluindo modems de sistema de alarme e de sistema de supervisão
-----------------	---

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
o) Anexo ao Ato nº 1326, de 09 de fevereiro de 2023 – Requisitos Técnicos para Avaliação da Conformidade dos produtos com Interface Usuário– Rede e Terminais do Serviço Telefônico Fixo Comutado.	Na íntegra	- Vide Norma

Produto: Modem digital ADSL (para modems ATU-R e ATU-C)																								
Documento normativo		Requisitos aplicáveis (vide nota II)			Procedimentos de ensaios																			
Modems ADSL																								
		Tensão Longitudinal de Saída A tensão longitudinal de saída na interface de linha, deve ter uma componente de tensão rms longitudinal, medida em banda de 4 kHz por um período de 1 s, menor do que –50 dBV na faixa de frequências de 30 kHz a 1104 kHz. Balanceamento Logitudinal O Balanceamento Longitudinal na interface de enlace, tanto para os modems de usuário como para os modems de central, deve ser maior que 40 dB em toda a faixa de frequência de 30 kHz a 1104 kHz.			- vide notas III e IV;																			
p) Rec. G.992.1 do ITU-T		Para modems ADSL que operam no modo G. dmt (“Full rate”): Densidade espectral de potência: a - Para modems ATU-C - Anexo A item A.1.2. b - Para modems ATU-R - Anexo A item A.2.4. Desempenho: O desempenho do modem deve ser avaliado nas condições de ensaio apresentadas na Tabela 1 (Anexo G, item G.1): <table><tr><td>Linha</td><td>Perda de Inserção em 300 kHz</td><td>Comprimento o (km)</td><td>Taxa de descida (kbit/s)</td><td>Taxa de subida (kbit/s)</td><td>Ruído</td></tr><tr><td>ETSI-1</td><td>20 dB</td><td>1,40</td><td>6144</td><td>640</td><td>ETSI-B</td></tr><tr><td>ETSI-1</td><td>60 dB</td><td>4,20</td><td>576</td><td>128</td><td>ETSI-A</td></tr></table> Tabela 1 - Condições de ensaios de desempenho para modems G. dmt			Linha	Perda de Inserção em 300 kHz	Comprimento o (km)	Taxa de descida (kbit/s)	Taxa de subida (kbit/s)	Ruído	ETSI-1	20 dB	1,40	6144	640	ETSI-B	ETSI-1	60 dB	4,20	576	128	ETSI-A	- No ensaio de desempenho, as taxas de transmissão de subida e de descida devem ser obtidas, com taxa de erro de bit menor ou igual a 10⁻⁷ e margem de ruído de 6 dB; com o ruído aplicado ao modem em ensaio - vide notas III e IV;	
Linha	Perda de Inserção em 300 kHz	Comprimento o (km)	Taxa de descida (kbit/s)	Taxa de subida (kbit/s)	Ruído																			
ETSI-1	20 dB	1,40	6144	640	ETSI-B																			
ETSI-1	60 dB	4,20	576	128	ETSI-A																			
q) Rec. G. 992.2 do ITU-T		- Para modems ADSL que operam no modo G. Lite: a - Densidade espectral de potência: - Para modems ATU-R com espectro não sobreposto: anexo A, item A1;			- No ensaio de desempenho, as taxas de transmissão de subida e de descida devem ser obtidas, com taxa de erro de bit menor ou igual a 10 ⁻⁷ e margem de																			

Produto: Modem digital ADSL (para modems ATU-R e ATU-C)																								
Documento normativo		Requisitos aplicáveis (vide nota II)				Procedimentos de ensaios																		
		- Para modems ATU-R com espectro sobreposto: anexo B, item B1; - Para modems ATU-C com espectro sobreposto: anexo B, item B2; b – Desempenho: O desempenho do modem deve ser avaliado nas condições de ensaio apresentadas na tabela 2 (Anexo E, item E.1). <table><tr><td>Linha</td><td>Perda de Inserção em 300 kHz</td><td>Comprimento (km)</td><td>Taxa de descida (kbit/s)</td><td>Taxa de subida (kbit/s)</td><td>Ruído</td></tr><tr><td>ETSI-1</td><td>40 dB</td><td>2,80</td><td>1536</td><td>448</td><td>ETSI-A</td></tr><tr><td>ETSI-1</td><td>60 dB</td><td>4,20</td><td>512</td><td>96</td><td>ETSI-A</td></tr></table> Tabela 2 – Condições de ensaios de desempenho para modems G. Lite				Linha	Perda de Inserção em 300 kHz	Comprimento (km)	Taxa de descida (kbit/s)	Taxa de subida (kbit/s)	Ruído	ETSI-1	40 dB	2,80	1536	448	ETSI-A	ETSI-1	60 dB	4,20	512	96	ETSI-A	ruído de 6 dB; com o ruído aplicado ao modem em ensaio. - vide notas III e IV;
						Linha	Perda de Inserção em 300 kHz	Comprimento (km)	Taxa de descida (kbit/s)	Taxa de subida (kbit/s)	Ruído													
						ETSI-1	40 dB	2,80	1536	448	ETSI-A													
						ETSI-1	60 dB	4,20	512	96	ETSI-A													
b) Norma ANSI T1.413 Emissão 2		Desempenho para modems que operam no modo T1.413: Item 11.1 - Realizar o ensaio de desempenho aplicando a linha T1.601 Loop #7, taxa de transmissão de subida de 160 kbit/s e de descida de 1696 kbit/s, e ruído DSL NEXT para 24 interferentes (figura B.1 do Anexo B) aplicado ao modem em ensaio.				- No ensaio de desempenho, as taxas de transmissão de subida e de descida devem ser obtidas, com taxa de erro de bit menor ou igual a 10⁻⁷ e margem de ruído de 6 dB; com o ruído aplicado ao modem em ensaio. - vide notas III e IV;																		
Modems ADSL operando no modo ADSL2		Tensão Longitudinal de Saída A tensão longitudinal de saída na interface de linha, deve ter uma componente de tensão rms longitudinal, medida em banda de 4 kHz por um período de 1 s, menor do que –50 dBV na faixa de frequências de 30 kHz a 1104 kHz. Balanceamento Logitudinal O Balanceamento Longitudinal na interface de enlace, tanto para os modems de usuário como para os modems de central, deve ser maior que 40 dB em toda a faixa de frequência de 30 kHz a 1104 kHz.																						
- vide observação-																								

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	Resistência de Entrada A resistência DC de entrada dos modems de usuário e de central, quando medida na interface de linha, deve ser maior ou igual a 5 M Ohms. Impedância de Entrada A parte imaginária da impedância dos modems de usuário e dos modems de central que possuem splitter integrado e função passa alta, quando medida em 4 kHz na interface de linha, deve estar entre 1,1 k Ohms e 2,0 k Ohms, e para modems de central que operam com splitter externo, deve estar entre 500 Ohms e 1,0 k Ohms. Densidade de Potência A Densidade Espectral de Potência para modems de usuário (remoto) deve satisfazer os limites da figura 1 (figura A-3 da Recomendação G.992.1 do ITU-T). Figura 1 – Máscara e DEP para modems de usuário no modo ADSL2 A Densidade Espectral de Potência para modems de central que operam com espectro sobreposto, deve satisfazer os limites da Figura 2 (figura A-1 da Recomendação G.992.3 do ITU-T) e, para modems que operam com espectro não sobreposto, deve satisfazer os limites da figura 3 (figura A-2 da mesma Recomendação).	

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	Figura 2 is a graph showing the Power Spectral Density (PSD) mask for ADSL2 modems with overlapping spectrum. The y-axis is 'PSD in dBm/Hz' and the x-axis is 'Frequency in kHz'. The mask starts at -97.5 dBm peak +15 dBm (0-4 kHz), rises at 21 dB/octave to -92.5 dBm/Hz peak PSD at 25.875 kHz, remains flat until 1104 kHz, then falls at -36 dB/octave to -90 dBm/Hz peak PSD at 3093 kHz, and remains flat until 11040 kHz. A dashed line shows a -50 dBm power in any 1 MHz sliding window above 4545 kHz. Figura 2 – Máscara de DEP para modems de central ADSL2 com espectro sobreposto Figura 3 is a graph showing the PSD mask for ADSL2 modems with non-overlapping spectrum. The y-axis is 'PSD in dBm/Hz' and the x-axis is 'Frequency in kHz'. The mask starts at -97.5 dBm peak +15 dBm (0-4 kHz), rises at 4.63 dB/octave to -72.5 dBm/Hz peak PSD at 80 kHz, then rises at 36 dB/octave to -44.2 dBm/Hz peak PSD at 138 kHz, remains flat until 1104 kHz, then falls at -36 dB/octave to -90 dBm/Hz peak PSD at 3093 kHz, and remains flat until 11040 kHz. A dashed line shows a -50 dBm power in any 1 MHz sliding window above 4545 kHz. Figura 3 – Máscara da DEP para modems de central ADSL2 com espectro não sobreposto	

Produto: Modem digital ADSL (para modems ATU-R e ATU-C)		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	Adicionalmente, tanto para modems de central como para modems de usuário, a potência transmitida na faixa de voz medida na interface de linha, e que é entregue à Rede Telefônica Pública Comutada não deve exceder +15 dBrn.	

Modems ADSL operando no modo ADSL2+ - vide observação-	Tensão Longitudinal de Saída A tensão longitudinal de saída na interface de linha, deve ter uma componente de tensão rms longitudinal, medida em banda de 4 kHz por um período de 1 s, menor do que -50 dBV na faixa de frequências de 30 kHz a 1104 kHz. Balanceamento Longitudinal O Balanceamento Longitudinal na interface de enlace, tanto para os modems de usuário como para os modems de central, deve ser maior que 40 dB em toda a faixa de frequência de 30 kHz a 2208 kHz. Resistência de Entrada A resistência DC de entrada dos modems de usuário e de central, quando medida na interface de linha, deve ser maior ou igual a 5 M Ohms. Impedância de Entrada A parte imaginária da impedância dos modems de usuário e dos modems de central que possuem splitter integrado e função passa alta, quando medida em 4 kHz na interface de linha, deve estar entre 1,1 k Ohms e 2,0 k Ohms, e para modems de central que operam com splitter externo, deve estar entre 500 Ohms e 1,0 k Ohms. Densidade Espectral de Potência A Densidade Espectral de Potência para modems de usuário (remoto) deve satisfazer os limites da figura 4 (figura A-3 da Recomendação G.992.5 do ITU-T).	
--	--	--

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	Figura 4 – Máscara de DEP para modems de usuário ADSL 2+ A Densidade Espectral de Potência para modems de central que operam com espectro sobreposto, deve satisfazer os limites da Figura 5 (figura A-1 da Recomendação G.992.5 do ITU-T) e, para modems que operam com espectro não sobreposto, deve satisfazer os limites da Figura 6 (figura A-2 da mesma Recomendação).	

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	Figura 5 – Máscara de DEP para modems de central ADSL 2+ com espectro sobreposto Gráfico de PSD (dBm/Hz) vs Frequência (kHz). O eixo Y representa a PSD em dBm/Hz, e o eixo X representa a Frequência em kHz. A curva mostra o limite de potência para modems de central ADSL 2+ com espectro sobreposto. As principais características são: 0-4 kHz: -97.5 peak +15 dBm, -92.5 dBm/Hz 4-25.875 kHz: 21 dB/octave, -36.5 dBm/Hz peak PSD 25.875-1104 kHz: -18 dB/octave, -46.5 dBm/Hz 1104-1622 kHz: -3 dB/octave, -47.8 dBm/Hz 1622-2208 kHz: -65 dB/octave, -59.4 dBm/Hz 2208-3001.5 kHz: -78 dB/octave, -80 dBm/Hz 3001.5-3175 kHz: -100 dBm/Hz 3175-3750 kHz: -100 dBm/Hz peak PSD in 10 kHz window, -110 dBm/Hz 3750-4545 kHz: -100 dBm/Hz peak PSD in 10 kHz window, -110 dBm/Hz 4545-7225 kHz: -100 dBm/Hz peak PSD in 10 kHz window, -110 dBm/Hz 7225-12000 kHz: -112 dBm/Hz Figura 6 – Máscara de DEP para modems de central ADSL 2+ com espectro não sobreposto Gráfico de PSD (dBm/Hz) vs Frequência (kHz). O eixo Y representa a PSD em dBm/Hz, e o eixo X representa a Frequência em kHz. A curva mostra o limite de potência para modems de central ADSL 2+ com espectro não sobreposto. As principais características são: 0-4 kHz: -97.5 peak +15 dBm, -92.5 dBm/Hz 4-80 kHz: 36 dB/octave, -92.5 dBm/Hz 80-138 kHz: 4.63 dB/octave, -72.5 dBm/Hz 138-1104 kHz: -18 dB/octave, -44.2 dBm/Hz 1104-1622 kHz: -3 dB/octave, -46.5 dBm/Hz 1622-2208 kHz: -65 dB/octave, -47.8 dBm/Hz 2208-3001.5 kHz: -78 dB/octave, -59.4 dBm/Hz 3001.5-3175 kHz: -80 dBm/Hz 3175-3750 kHz: -100 dBm/Hz 3750-4545 kHz: -100 dBm/Hz peak PSD in 10 kHz window, -110 dBm/Hz 4545-7225 kHz: -100 dBm/Hz peak PSD in 10 kHz window, -110 dBm/Hz 7225-12000 kHz: -112 dBm/Hz	

Produto: Modem digital ADSL (para modems ATU-R e ATU-C)		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	Adicionalmente, tanto para modems de central como para modems de usuário, a potência transmitida na faixa de voz medida na interface de linha, e que é entregue à Rede Telefônica Pública Comutada não deve exceder +15 dBrn.	
Comum a todos os Modems ADSL		
r) ETSI TS 101 952-1 V1.1.1 (2009-06): Access network xDSL splitters for European deployment; Part 1: Generic specification of xDSL over POTS splitters	Para equipamentos com o microfiltro passa-baixa integrado, na aplicação dos ensaios acima, deve ser observado o seguinte: • A medida de impedância de entrada deve ser efetuada quando for possível desconectar o microfiltro da linha de entrada. • Adicionalmente, os seguintes ensaios, descritos no documento ETSI TS 101 952-1 V1.1.1 (2009-06), deverão ser efetuados com o microfiltro integrado ao equipamento: ○ 6.4 POTS pass band loss requirements (on-hook); ○ 6.5 .1 POTS pass band insercion loss (off-hook); ○ 6.5 .2 POTS pass band insertion loss distortion (off-hook); ○ 6.6.2 POTS pass band return loss requirements, option B (off-hook); ○ 6.9.1 xDSL band on-hook isolation between LINE and POTS port; ○ 6.9.2 xDSL band off-hook isolation between LINE and POTS port; ○ 6.9.4 xDSL signal loss: IL LINE port to xDSL port ○ 6.9.4.1 High pass alternatives A and B.	- Utilizar como referência para ZR uma impedância resistiva de 600 Ω. - A medida de xDSL signal loss: IL LINE port to xDSL port para o item 6.9.4.1 deverá ser efetuada quando for possível desconectar o microfiltro do produto.
s) Requisitos Técnicos de Compatibilidade Eletromagnética para a Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 1120, de 19 de fevereiro de 2018 .	- Na íntegra, no que for aplicável. - a interface USB (modem em microcomputador) não deve ser ensaiada.	- Para fins da avaliação da conformidade os ensaios devem ser feitos com os modems operando na maior taxa de transmissão (downstream/upstream) especificada pelo fabricante, - O Certificado de Conformidade do produto deverá constar a taxa de transmissão (downstream/upstream) utilizada no ensaio de EMC.
t) Requisitos Técnicos de Segurança Elétrica para Avaliação da Conformidade de Produtos para	- Na íntegra, no que for aplicável.	

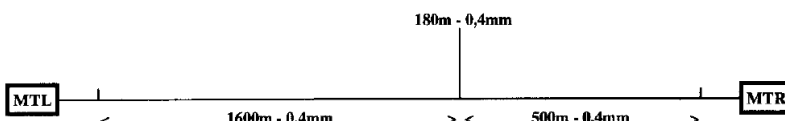
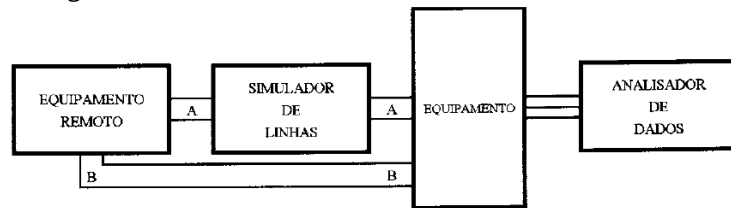
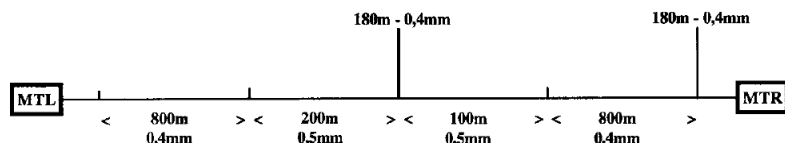
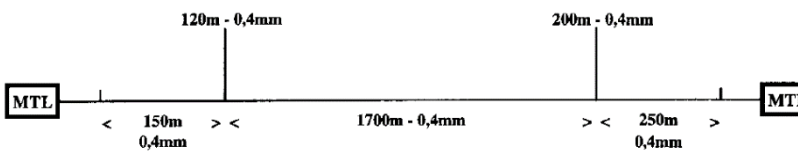
Produto: Modem digital ADSL (para modems ATU-R e ATU-C)		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
Telecomunicações. Ato nº 17087, de 19 de dezembro de 2022.		

Observação:

Avaliação do desempenho dos modems que operam no modo ADSL2 e ADS2+ somente será realizada após a disponibilização pela Anatel dos requisitos específicos.

Produto: Modem digital HDSL / MSDSL		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
<u>Ato nº 13973, de 20 de novembro de 2017</u> , Processo SEI nº 53500.081332/2017-69.		

Obs.: Para visualizar o referido processo na íntegra, acesse o site da Anatel (www.anatel.gov.br), clique em “Documentos e Publicações”, “Processo Eletrônico (SEI)” e “Pesquisa Pública (SEI)”. Em seguida, digite o número do processo e o código exibido na página. Por fim, clique em “Pesquisar”.

Produto: Modem digital SHDSL			
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios	
u) Rec. G.991.2 (2003) v) Rec. G.991.2 Amendment 2 (2005)	- Potência média do sinal transmitido: Deve atender ao item B.4 – PSD Masks da Rec. G.991.2. - A Potência média do sinal transmitido para equipamentos que operam no modo SHDSL.bis deve atender ao especificado no item “G.4 PSD Masks” da Rec. G.991.2 Amendment 2 (2005).	Item 11.4 da Rec. G.991.2	
	- Tensão longitudinal de saída: Deve atender ao estabelecido no item B.5.5 da Rec. G.991.2.	Item 11.2 da Rec. G.991.2.	
	- Grau de desequilíbrio: Deve atender ao estabelecido no item B.5.4 da Rec. G.991.2.	Item 11.1 da Rec. G.991.2	
	Desempenho: A taxa de erro deve ser menor ou igual a 10 ⁻⁷ . Linhas: Tipo 1:		Montagem de Teste: 
	Tipo 2:		
Tipo 4:		Metodologia de ensaio: - O modem deverá ser ensaiado seguindo o procedimento de ensaio descrito no próximo item. - Devem ser utilizadas as linhas do tipo 1, 2, 4, 5, 7 e 8, conforme mostrado nas figuras ao lado. Para cada linha, verificar a atenuação e inserir a máxima taxa de dados, para atenuação (Y) e frequência de teste (f _T) correspondentes, conforme a Tabela B.2/G.991.2 da Recomendação G.991.2 (12/2003), para o caso de modems SHDSL. Para os produtos que operam em modo SHDSL.bis, deve ser utilizada a Tabela G.7/G.991.2 da Recomendação G.991.2 Amendment 2 (02/2005). Caso a atenuação não seja igual ao valor da tabela supra, utilizar o valor mais próximo, em valores absolutos, da atenuação medida. - Usar a linha (Loop) nº 2 do item B.2.2 da Recomendação G.991.2 (12/2003), para as seguintes velocidades (em kbit/s): 384, 1024, 2048 (simétrico) e 2304 (simétrico). O comprimento da linha, a correspondente atenuação e a frequência de teste (f _T) devem ser os valores especificados na Tabela B.2/G.991.2 da recomendação supra. Caso a atenuação seja	
Tipo 5:			

Produto: Modem digital SHDSL		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	350m - 0,4mm Tipo 7: Tipo 8:	diferente, o comprimento do enlace deve ser escalado para atender ao valor da atenuação especificado. - Para equipamentos que operam em modo SHDSL.bis, usar a linha (Loop) nº 2 do item B.2.2 da Recomendação G.991.2 (12/2003), para as seguintes velocidades (em kbit/s) e codificação TCPAM-32: 768, 1024, 3072, 4096 e 5696 (simétrico). O comprimento da linha, a correspondente atenuação e a frequência de teste (fT) devem ser os valores especificados na Tabela G.7/G.991.2 da Recomendação G.991.2 Amendment 2 (02/2005). Caso a atenuação seja diferente, o comprimento do enlace deve ser escalado para atender ao valor da atenuação especificado. Obs.: Quando não houver disponibilidade do laboratório para a utilização da linha (Loop) nº 2 do item B.2.2 da Recomendação G.991.2, poderá ser utilizado um loop com bitola 26AWG. Procedimento do teste de desempenho para cada linha: - Utilizar uma interface do equipamento para conectar ao analisador; - Programar o modo de operação do analisador para operar conforme a interface disponível do equipamento; - Fechar o laço digital no equipamento remoto; - Configurar a linha de teste no simulador de linhas, e inserir as condições de degradação especificadas na recomendação G.991.2. - Ativar a interface de linha e medir a taxa de erro durante a transmissão de, no mínimo, 10^9 bits para cada linha. - Os ensaios devem ser repetidos para os outros pares de linha existentes no produto.
w) Rec. G.703 do ITU-T	9 - Características elétricas da interface G.703;	- vide notas III e IV;
x) Rec. V.35 do ITU-T (edição de 1984)	a) Rec. V.35 do ITU-T (edição de 1984) Ensaio aplicável aos sinais CT-103 e CT-104, e aos sinais CT-114 e CT-115 quando implementados: - Gerador: item II.3 do anexo II. - Receptor (carga): item II.4 do anexo II. b) NBR 13417/1995	- vide notas III e IV;

Produto: Modem digital SHDSL		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	Itens aplicáveis quando o produto opera com taxas de transmissão de dados até 20kbit/s e possui na interface V.35 os sinais CT-105, CT-106, CT-107 e CT-109 implementados como circuitos não balanceados: - Carga: item 4.1.4. Com relação ao item 4.1.4.1, medir a resistência em corrente contínua, e verificar se está entre 3000ohm e 7000ohm. - Gerador: item 4.1.5. - Para carga e gerador: item 4.1.6.3. c) NBR 13415/1995 Itens aplicáveis quando o produto opera com taxas de transmissão de dados até 100kbit/s e possui na interface V.35 os sinais CT-105, CT-106, CT-107 e CT-109 implementados como circuitos não balanceados: - Gerador: item 5.2.1, e item 5.3. - Carga: item 5.2.2 e item 5.4. d) NBR 13416/1995 Itens aplicáveis quando o produto opera com taxas de transmissão de dados até 10Mbit/s e possui na interface V.35 os sinais CT-105, CT-106, CT-107 e CT-109 implementados como circuitos balanceados: - Gerador: item 5.2.1, e item 5.3. - Carga: item 5.2.2 e item 5.4.	
y) Rec. V.36 do ITU-T	10 - Características elétricas da interface V.36;	- vide notas III e IV;
z) Requisitos Técnicos de Compatibilidade Eletromagnética para a Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 1120, de 19 de fevereiro de 2018.	- Na íntegra, no que for aplicável.	- Os ensaios devem ser feitos com os modems operando na mesma configuração do ensaio de desempenho, porém interligados diretamente sem a introdução de linha simulada;
aa) Requisitos Técnicos de Segurança Elétrica para Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 17087, de 19 de dezembro de 2022..	- Na íntegra, no que for aplicável.	

Produto: Modem VDSL		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
bb) Norma ETSI TS 101 270-1 V.1.3.1 (2003-07)	Itens 8.1, 8.2. Os itens 9.1 e 9.2 ficam suspensos temporariamente.	- vide notas III e IV;
a) Requisitos Técnicos de Compatibilidade Eletromagnética para a Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 1120, de 19 de fevereiro de 2018.	- Na íntegra, no que for aplicável.	- Os ensaios devem ser feitos com os modems operando na mesma configuração do ensaio de desempenho, na maior taxa de transmissão possível;
cc) Requisitos Técnicos de Segurança Elétrica para Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 17087, de 19 de dezembro de 2022..	- Na íntegra, no que for aplicável.	

Produto: Modem VDSL2																																								
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)					Procedimentos de ensaios																																		
a) G.993.2 (02/2006) – Very High Speed Digital Subscriber line Transceivers 2 (VDSL2)	Características elétricas: Item 7.4 – Perda de Conversão Longitudinal na interface VDSL2					- Para todos os ensaios aplicar apenas os planos de banda (padrão Europeu). - Os ensaios de Densidade Espectral de Potência devem ser realizados com os Profiles 8a e 12a. Exclusivamente para o plano B7-1, aplicar apenas o plano de banda 8c. - Ruído aplicado apenas do lado do modem sob ensaio. - Na execução do ensaio de Desempenho aplicar apenas o plano de banda B7-5 ou B8-4.																																		
	Ensaio de Densidade Espectral de Potência: O modem deve atender ao especificado nos itens B8-1: 998-M1x-A e B8-4: 998-M2x-A da Tabela B.3 (Plano de banda A) e nos itens B7-1: 997-M1c-A-7 e B7-5: 997-M2x-A da Tabela B.2 (Plano de banda B) do Anexo B da norma.																																							
	Desempenho: O desempenho do modem deve ser avaliado nas condições de ensaio apresentadas nas Tabelas abaixo:																																							
	<table><tr><th rowspan="2">Linha</th><th rowspan="2">Km</th><th rowspan="2">Ruído</th><th rowspan="2">Profiles</th><th colspan="2">Especificado</th></tr><tr><th>Desempenho Down+Up (kbps)</th><th>Margem de Ruído Down/Up (dB)</th></tr><tr><td rowspan="6">VDSL2 0</td><td rowspan="6">0,002</td><td>N/A</td><td>8a</td><td>≥ 50000</td><td>≥6,0 / ≥6,0</td></tr><tr><td>N/A</td><td>8b</td><td>≥ 50000</td><td>≥6,0 / ≥6,0</td></tr><tr><td>N/A</td><td>8c</td><td>≥ 50000</td><td>≥6,0 / ≥6,0</td></tr><tr><td>N/A</td><td>8d</td><td>≥ 50000</td><td>≥6,0 / ≥6,0</td></tr><tr><td>N/A</td><td>12a</td><td>≥ 68000</td><td>≥6,0 / ≥6,0</td></tr><tr><td>N/A</td><td>12b</td><td>≥ 68000</td><td>≥6,0 / ≥6,0</td></tr></table>						Linha	Km	Ruído	Profiles	Especificado		Desempenho Down+Up (kbps)	Margem de Ruído Down/Up (dB)	VDSL2 0	0,002	N/A	8a	≥ 50000	≥6,0 / ≥6,0	N/A	8b	≥ 50000	≥6,0 / ≥6,0	N/A	8c	≥ 50000	≥6,0 / ≥6,0	N/A	8d	≥ 50000	≥6,0 / ≥6,0	N/A	12a	≥ 68000	≥6,0 / ≥6,0	N/A	12b	≥ 68000	≥6,0 / ≥6,0
	Linha	Km	Ruído	Profiles	Especificado																																			
					Desempenho Down+Up (kbps)		Margem de Ruído Down/Up (dB)																																	
	VDSL2 0	0,002	N/A	8a	≥ 50000		≥6,0 / ≥6,0																																	
			N/A	8b	≥ 50000		≥6,0 / ≥6,0																																	
			N/A	8c	≥ 50000		≥6,0 / ≥6,0																																	
			N/A	8d	≥ 50000		≥6,0 / ≥6,0																																	
			N/A	12a	≥ 68000		≥6,0 / ≥6,0																																	
			N/A	12b	≥ 68000		≥6,0 / ≥6,0																																	
	Tabela1 – Condições de ensaio de desempenho para a linha VDSL2 0																																							
	<table><tr><th rowspan="2">Linha</th><th rowspan="2">Km</th><th rowspan="2">Ruído</th><th rowspan="2">Profiles</th><th colspan="2">Especificado</th></tr><tr><th>Desempenho Down/Up (kbps)</th><th>Margem de Ruído Down/Up (dB)</th></tr><tr><td rowspan="4">VDSL2 1</td><td rowspan="2">1,4</td><td>ETSI-B</td><td>8a</td><td>D6144 / U640</td><td>≥6,0 / ≥6,0</td></tr><tr><td>ETSI-B</td><td>12a</td><td>D614 / U640</td><td>≥6,0 / ≥6,0</td></tr><tr><td rowspan="2">2,8</td><td>ETSI-A</td><td>8a</td><td>D1536 / U448</td><td>≥6,0 / ≥6,0</td></tr><tr><td>ETSI-A</td><td>12a</td><td>D1536 / U448</td><td>≥6,0 / ≥6,0</td></tr></table>						Linha	Km	Ruído	Profiles	Especificado		Desempenho Down/Up (kbps)	Margem de Ruído Down/Up (dB)	VDSL2 1	1,4	ETSI-B	8a	D6144 / U640	≥6,0 / ≥6,0	ETSI-B	12a	D614 / U640	≥6,0 / ≥6,0	2,8	ETSI-A	8a	D1536 / U448	≥6,0 / ≥6,0	ETSI-A	12a	D1536 / U448	≥6,0 / ≥6,0							
	Linha	Km	Ruído	Profiles	Especificado																																			
					Desempenho Down/Up (kbps)		Margem de Ruído Down/Up (dB)																																	
	VDSL2 1	1,4	ETSI-B	8a	D6144 / U640		≥6,0 / ≥6,0																																	
ETSI-B			12a	D614 / U640	≥6,0 / ≥6,0																																			
2,8		ETSI-A	8a	D1536 / U448	≥6,0 / ≥6,0																																			
		ETSI-A	12a	D1536 / U448	≥6,0 / ≥6,0																																			
Tabela2 – Condições de ensaio de desempenho para a linha VDSL2 1																																								

Produto: Modem VDSL2		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
b) Requisitos Técnicos de Compatibilidade Eletromagnética para a Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 1120, de 19 de fevereiro de 2018.	- Na íntegra, no que for aplicável.	- Os ensaios devem ser feitos com o modem operando na mesma configuração do ensaio de desempenho, na maior taxa de transmissão possível;
a) c) Requisitos Técnicos de Segurança Elétrica para Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 17087, de 19 de dezembro de 2022..	- Na íntegra, no que for aplicável.	

Produto: Modem para TV a Cabo (Cable Modem)		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
a) Requisitos Técnicos de Compatibilidade Eletromagnética para a Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 1120, de 19 de fevereiro de 2018.	- Na íntegra no que for aplicável.	
dd) Requisitos Técnicos de Segurança Elétrica para Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 17087, de 19 de dezembro de 2022..	- Na íntegra no que for aplicável.	

Produto: ONT – Terminação de Rede Óptica		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
Requisitos técnicos para avaliação da conformidade de equipamentos de Terminação de Rede Óptica (Optical Network Terminal - ONT), Terminação de Linha Óptica (Optical Line Terminal - OLT) e Unidade de Rede Óptica (Optical Network Unit - ONU) para redes de fibras ópticas com padrões de rede óptica passiva GPON, XGPON e XGSPON, aprovados pelo Ato nº 7869, de 07 de junho de 2022 .	- Na íntegra, no que for aplicável	Vide Ato

Produto: Reforçador de Sinais Interno		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
Requisitos técnicos relativos à avaliação da conformidade técnica do produto “reforçador de sinais interno”, aprovados pelo Ato nº 2271, de 09 de fevereiro de 2022 .	- Na íntegra	Vide Ato

Produto: Secretária eletrônica		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
a) Anexo ao Ato nº 1326, de 09 de fevereiro de 2023 – Requisitos Técnicos para Avaliação da Conformidade dos produtos com Interface Usuário– Rede e Terminais do Serviço Telefônico Fixo Comutado.	- Na íntegra	- Vide Norma

Produto:	Sistema de ramal sem fio de CPCT
-----------------	---

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
b) Anexo ao Ato nº 1326, de 9 de fevereiro de 2023 – Requisitos Técnicos para Avaliação da Conformidade dos produtos com Interface Usuário– Rede e Terminais do Serviço Telefônico Fixo Comutado.	- Na íntegra	- Vide Norma
a) Requisitos Técnicos de Compatibilidade Eletromagnética para a Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 1120, de 19 de fevereiro de 2018 .	- Na íntegra, no que for aplicável.	- Os ensaios devem ser feitos com o telefone ligado à uma ponte de alimentação de 2 x 250 Ω, e -48Vcc;
c) Requisitos Técnicos de Segurança Elétrica para Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 17087, de 19 de dezembro de 2022 .	- Na íntegra, no que for aplicável.	
b) Resolução nº 680, de 27 de junho de 2017 , publicada no Diário Oficial da União de 29 de junho de 2017. c) Requisitos para avaliação da conformidade de Equipamentos de Radiocomunicação de Radiação Restrita. Ato nº 14448, de 04 de dezembro de 2017 . d) Ato nº 2311, de 27 de março 2018 .	- Na íntegra, no que for aplicável.	- Vide documento normativo. - Vide notas III e IV.

Produto:	Smart TV Box
-----------------	---------------------

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
Anexo ao Ato nº 9281, de 5 de julho de 2023 – Requisitos técnicos para avaliação da conformidade do tipo de produto Smart TV Box.	Na íntegra	- vide ato.

Produto: **Tela interativa para uso educacional**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
Anexo ao Ato nº 9960, de 28 de junho de 2024 – Requisitos técnicos para avaliação da conformidade de tela interativa para uso educacional.	Na íntegra	- vide ato.

Produto: Telefone de assinante, aparelho de telefonista e terminal do STFC		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
d) Anexo ao Ato nº 1326, de 09 de fevereiro de 2023 – Requisitos Técnicos para Avaliação da Conformidade dos produtos com Interface Usuário– Rede e Terminais do Serviço Telefônico Fixo Comutado.	- Na íntegra.	- Vide Norma

Produto: Telefone de assinante sem cordão		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
e) Anexo ao Ato nº 1326, de 09 de fevereiro de 2023 – Requisitos Técnicos para Avaliação da Conformidade dos produtos com Interface Usuário– Rede e Terminais do Serviço Telefônico Fixo Comutado.	- Na íntegra.	-Vide Norma
a) Resolução nº 680, de 27 de junho de 2017 , publicada no Diário Oficial da União de 29 de junho de 2017. b) Requisitos para avaliação da conformidade de Equipamentos de Radiocomunicação de Radiação Restrita. Ato nº 14448, de 04 de dezembro de 2017 . c) Ato nº 2311, de 27 de março 2018 .	- Na íntegra, no que for aplicável.	- Vide documento normativo. - Vide notas III e IV.

Produto: Telefone de uso público - TUP		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
a) Requisitos técnicos para avaliação da conformidade de telefone de uso público (TUP). Ato nº 936, de 08 de fevereiro de 2018	- Na íntegra.	-Vide Ato
f) Anexo ao Ato nº 1326, de 09 de fevereiro de 2023 – Requisitos Técnicos para Avaliação da Conformidade dos produtos com Interface Usuário– Rede e Terminais do Serviço Telefônico Fixo Comutado.	- Na íntegra, no que for aplicável.	

Produto: Telefone de Uso Público Adaptado para Surdos – TPS		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
a) Requisitos técnicos para avaliação da conformidade de telefone de uso público (TUP). Ato nº 936, de 08 de fevereiro de 2018 .	- Na íntegra - O TPS pode ter também alimentação 110/220 VCA.	- vide nota III;
g) Anexo ao Ato nº 1326, de 09 de fevereiro de 2023 – Requisitos Técnicos para Avaliação da Conformidade dos produtos com Interface Usuário– Rede e Terminais do Serviço Telefônico Fixo Comutado.	- Na íntegra, no que for aplicável.	- Vide ato

Produto: Telefone dedicado		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
a) Requisitos Técnicos de Compatibilidade Eletromagnética para a Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 1120, de 19 de fevereiro de 2018.	- 6.1.1.1: Aplicável quando o terminal possuir porta de energia elétrica. - 6.1.1.2: Aplicável na íntegra, considerando-se o terminal como sendo da Classe B e com a CPCT compatível fora do ambiente de ensaio. - 7.1.2 e 7.1.3: Aplicáveis à porta de energia elétrica, quando o terminal possuir tal porta, e à porta de telecomunicações. - 7.1.4: Na íntegra, sendo que o terminal deve ser ensaiado com a CPCT compatível fora do ambiente de ensaio. - 7.1.5: Aplicável na íntegra. - 7.1.6: Aplicáveis à porta de energia elétrica, quando o terminal possuir tal porta, e à porta de telecomunicações. - 7.1.7: Aplicável quando o terminal possuir porta de energia elétrica. - 8.1.1.2: Aplicável na íntegra. - 8.1.1.4: Aplicável quando o terminal possuir porta de energia elétrica.	- Os ensaios podem ser realizados sem a presença da CPCT desde que seja possível colocar o equipamento sob certificação em condições normais de funcionamento e atender aos requisitos de ensaios descritos no Ato. - Nos ensaios de perturbações de radiofrequência, o nível de sinal diferencial resultante da demodulação pode ser medido no tronco da CPCT.
h) Requisitos Técnicos de Segurança Elétrica para Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 17087, de 19 de dezembro de 2022.	- Requisitos de proteção contra choque acústico (aplicar somente os requisitos relativos à operação normal do equipamento). - Requisitos de proteção contra choque elétrico em condições normais (aplicar para o terminal energizado em condições normais (tensão nominal)). Quanto às condições de medição da corrente de fuga, aplica-se apenas os requisitos da porta de energia elétrica quando o terminal possuir tal porta. - Requisitos de proteção contra choque elétrico em condição de sobretensão na porta externa de telecomunicações (aplicável somente quando o terminal possuir porta de energia elétrica).	- Os ensaios podem ser realizados sem a presença da CPCT desde que seja possível colocar o equipamento sob certificação em condições normais de funcionamento e atender aos requisitos de ensaios descritos no Ato.

Observações:

- 1) Telefone dedicado é todo o terminal vendido em conjunto ou compatível com uma ou mais Centrais Privadas de Comutação Telefônica que usa sinalização proprietária e onde tais telefones não apresentam nenhuma porta que possa ser conectada diretamente ao Serviço Telefônico Fixo Comutado – STFC, para o seu uso.
- 2) Quando o equipamento for ensaiado em conjunto com uma CPCT compatível, não há a necessidade de se realizar os ensaios com todas as outras CPCTs compatíveis.
- 3) Os equipamentos receberão selo de homologação da Anatel contendo número de homologação próprio.
- 4) Estes modelos ensaiados em conjunto com a CPCT compatível podem ser vendidos separadamente.
- 5) Os equipamentos que implementem protocolos de sinalização proprietários, baseados em protocolos para os quais existem requisitos mínimos (por exemplo, o protocolo SIP), podem ser classificados como telefone dedicado. Para tal, o OCD deverá avaliar e comprovar que o protocolo é proprietário. Esta comprovação deverá estar explícita no relatório de avaliação da conformidade.
- 6) Nos certificados de conformidade e de homologação destes produtos constará a seguinte frase: Este terminal utiliza sinalização proprietária e não pode ser conectado diretamente à rede de suporte ao Serviço Telefônico Fixo Comutado para o seu uso.
- 7) As novas regras serão compulsórias a partir do dia 01/02/2009. Antes desta data, as novas regras também poderão ser utilizadas.

Produto:	Telefone IP / Telefone Ethernet (com fio e sem fio)
-----------------	--

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
i) ETSI TS 102 027-2 V4.1.1 (2006-07) (*)	- Itens 5.2.1, 5.3.1, 5.3.2, 5.4.2, 5.5.1, 5.5.3 e 5.5.4, com o campo status: Mandatory. - Todos os equipamentos devem permitir a inserção de um endereço de um servidor de registros qualquer. Quando o equipamento vier com um endereço de um servidor de registros pré-configurado e não puder ser alterado para qualquer outro, este não será considerado como um Telefone IP / Telefone Ethernet (sem fio). - Os testes abaixo somente se aplicam aos equipamentos que implementem, além do protocolo UDP, o TCP: - o SIP_CC_OE_CE_V_049; - o SIP_CC_TE_CE_TI_002; - o SIP_CC_TE_CE_TI_008; - o SIP_MG_RT_V_008; e - o SIP_MG_TE_V_015. - Os testes abaixo devem ser aplicados com as alterações ou observações descritas para cada um. - SIP_CC_OE_CE_V_019: Aplicar o teste proposto, aceitando como resultado do teste, além do resultado proposto pela ETSI, que o equipamento responda com um ACK e depois envie um BYE (RFC 3261, seção 13.2.2.4). - SIP_CC_OE_CE_V_047 e SIP_CC_TE_CE_V_012: Aplicar os testes somente quando o equipamento possuir a capacidade de enviar e receber o corpo da mensagem SIP (pacote SDP) codificado. - SIP_CC_OE_CR_V_008 e SIP_CC_OE_CR_V_009: Aceitar, como resposta válida na confirmação da finalização da sessão, as mensagens da família 4XX. - SIP_CC_TE_CE_V_008 e SIP_CC_TE_CE_V_009: Aplicar o teste somente aos equipamentos que possibilitem o envio de fotos ou texto ou qualquer outro conteúdo no corpo da mensagem SIP, conforme estabelece o item 20.11 da RFC 3261. - SIP_CC_TE_CE_V_031 e SIP_CC_TE_CR_V_005: Aplicar os testes somente aos equipamentos que suportem extensões para as chamadas de voz. - SIP_CC_TE_CE_TI_011: Aplicar o teste proposto, sendo que ao final do tempo de 64*T1, o equipamento deve enviar um BYE para finalizar o diálogo estabelecido (RFC 3261, seção 13.3.1.4). - SIP_CC_TE_CE_TI_005, SIP_CC_TE_CE_TI_007 e SIP_CC_TE_CE_TI_008: Aplicar o teste proposto, aceitando como resultado do teste, além do resultado proposto pela ETSI, que o equipamento envie uma mensagem de resposta com o response code 400, ou que absorva a mensagem ACK sem enviar qualquer resposta. - SIP_CC_TE_CR_V_013: Aplicar o teste com a seguinte redação: <i>“Ensure that the IUT once a dialog has been established with an INVITE request including a Record-Route header set to a list in which the first URI in the route set does not contain a lr parameter, to release the call, sends a BYE request with the Request-URI set to the first URI from the</i>	- Vide notas III e IV. - Para qualquer verificação que envolva um timer, considerar uma margem de $\pm 10\%$. - Para os equipamentos que implementem extensões SIP, estes deverão ser configurados para enviar as mensagens sem o campo Require para os testes que não envolvam este campo. Caso o equipamento não suporte estabelecer sessões sem a aplicação de extensões, este não será considerado um Telefone IP.

Produto: Telefone IP / Telefone Ethernet (com fio e sem fio)		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	<i>route set and a Route header set to the remainder of the route set values in the order of the received Record-Route appended with the received Contact URI.</i>" (seção 12.2.1.1 da RFC 3261). Observe que o <i>route set</i> é a parte do diálogo montada com o campo <i>Record-Route</i> da mensagem <i>INVITE</i> que estabeleceu o diálogo, obedecendo ao indicado na seção 12.1.1 da RFC 3261. - SIP_CC_TE_CR_V_014: Aplicar o teste com a seguinte redação: <i>"Ensure that the IUT once a dialog has been established with an INVITE request including a Record-Route header set to a list in which the first element contains a lr parameter, to release the call, sends a BYE request with the Request-URI set to the Contact URI and a Route header set to the list in the order of the Record-Route included in the original INVITE request."</i> - SIP_CC_TE_CR_V_020: Aplicar o teste proposto, sendo que, na sequência do teste especificado pelo Anexo A da ETSI TS 102 027-3 V4.1.1 (2006-07), o segundo BYE deve possuir o mesmo valor do campo <i>CSeq</i> do primeiro BYE. Ademais, aceitar como válidos, os seguintes comportamentos: - o Responder com o ACK, conforme o teste; ou - o Responder com uma resposta 481 (Call/Transaction Does Not Exist), conforme a RFC 3261, seção 15.1.1. - SIP_CC_TE_CR_TI_001: Aplicar o teste proposto, sendo que, quando o equipamento receber a retransmissão da mensagem BYE, ele poderá, além de retransmitir a resposta para o primeiro BYE, responder com a mensagem 481 (Call/Transaction Does Not Exist), conforme o item 15.1.1 da RFC 3261. - SIP_CC_TE_SM_V_001, SIP_CC_TE_SM_V_002 e SIP_CC_TE_SM_I_001: Aplicar os testes somente aos equipamentos que possuírem a capacidade de alterar os parâmetros da sessão de voz estabelecida (re-Invite). A partir do dia 01/01/2009, estes testes serão obrigatórios. - SIP_MG_TE_V_006: Aplicar o teste proposto sendo que a resposta esperada poderá ser o 501 (Not Implemented) (RFC 3261, seção 21.5.2). Exceção: SIP_CC_OE_CE_V_024 a 028; SIP_CC_OE_CE_V_041; SIP_CC_OE_SM_V_001 e 002; SIP_CC_TE_CE_V_004; SIP_CC_TE_CE_V_011; SIP_CC_TE_CE_V_023 e 024; SIP_CC_TE_CR_V_021; SIP_MG_RT_V_005 e 006; SIP_MG_RT_I_001 a 004; SIP_MG_TE_V_014; SIP_MG_OE_V_005, 006, 012, 013 e 015.	
j) ETSI TS 101 804-2 (*)	- Itens 5.2.1.1 e 5.2.2.1	

Produto: Telefone IP / Telefone Ethernet (com fio e sem fio)		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	Exceção: RAS_TE_GDR_002 e 003; RAS_TE_ADM_001; RAS_TE_LOC_002; BCC_TE_PHA_03 a 06, 09 a 012; BCC_TE_I_U00_01; BCC_TE_I_U01_03; BCC_TE_I_U02_03; BCC_TE_I_U03_03; BCC_TE_I_U04_03; BCC_TE_I_U07_03; BCC_TE_S_U00_01 a 05; BCC_TE_S_U01_01 a 05; BCC_TE_S_U02_01 a 05; BCC_TE_S_U03_01 a 05; BCC_TE_S_U04_01 a 05; BCC_TE_S_U07_01 a 05; BCC_TE_S_U10_01 a 05.	
a) G. 711 - Pulse code modulation (PCM) of voice frequencies (11/88)	- Todos os equipamentos devem implementar, no mínimo, o codec G.711, Lei A.	
b) Resolução nº 680, de 27 de junho de 2017 , publicada no Diário Oficial da União de 29 de junho de 2017. c) Requisitos para avaliação da conformidade de Equipamentos de Radiocomunicação de Radiação Restrita. Ato nº 14448, de 04 de dezembro de 2017 . d) Ato nº 2311, de 27 de março 2018 .	- Na íntegra, no que for aplicável, quando o equipamento possuir interface de RF.	- Vide documento normativo.
e) Requisitos Técnicos de Compatibilidade Eletromagnética para a Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 1120, de 19 de fevereiro de 2018 .	- Na íntegra, no que for aplicável. Observações: - Produtos conectados à interface USB e que não possuam porta de energia elétrica: ○ Não se aplica o item 6.1.1.1; ○ Não se aplicam os itens 7.1.2, 7.1.3, 7.1.6 e 7.1.7; e ○ Não se aplicam os requisitos de resistibilidade a perturbações eletromagnéticas. - Produtos conectados à interface USB e que possuam porta de energia elétrica: ○ Não se aplicam os itens 8.1.1.1 a 8.1.1.3, e 8.1.1.5.b.	

Produto: Telefone IP / Telefone Ethernet (com fio e sem fio)		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
k) Requisitos Técnicos de Segurança Elétrica para Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. <u>Ato nº 17087, de 19 de dezembro de 2022..</u>	- Na íntegra, no que for aplicável.	

Observações:

- Os equipamentos com interface USB e que não possuam implementação de um protocolo de sinalização no próprio hardware, devem ser enquadrados no tipo de produto “Equipamento para Telecomunicações com interface USB (com fio e sem fio)” a partir de 01/01/2008. Os equipamentos com interface USB e que já estão classificados neste tipo, na próxima manutenção do certificado, deverão ser classificados como “Equipamento para Telecomunicações com interface USB (com fio e sem fio)”.
- (*) Qualquer equipamento, para ser enquadrado como Telefone IP / Telefone Ethernet (sem fio), deve implementar, pelo menos, um dos protocolos da lista de requisitos (SIP e H.323) e atender a todos os requisitos de teste para cada protocolo implementado.

Produto: Telefone móvel celular		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
REQUISITOS APLICÁVEIS A TODAS AS TECNOLOGIAS		
a) Requisitos técnicos para avaliação da conformidade de Telefone Móvel Celular, aprovados pelo Ato nº 3152, de 12 de junho de 2020 .	- Na íntegra, no que for aplicável.	- vide notas III e IV;

Produto: Telefone móvel por satélite		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
a) Requisitos técnicos para avaliação da conformidade de telefones móveis por satélite, aprovados pelo Ato nº 13083, de 14 de setembro de 2022 .	– Na íntegra, no que for aplicável.	- vide notas III e IV

Produto: Terminal de Acesso público - TAP		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
l) Anexo à Resolução nº 708, de 26 de março de 2019 , Regulamento de Características de Funcionamento do Telefone de Uso Público do STFC.	- Na íntegra.	-Vide Norma
a) Requisitos técnicos para avaliação da conformidade de terminal de acesso público (TAP). Ato nº 937, de 08 de fevereiro de 2018	- Na íntegra.	-Vide Ato
b) Requisitos Técnicos de Compatibilidade Eletromagnética para a Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 1120, de 19 de fevereiro de 2018 .	- Os requisitos para a verificação dos aspectos de compatibilidade eletromagnética devem ser verificados levando-se em consideração as funcionalidades relacionadas à comunicação de voz e dados; - Para a verificação das funcionalidades particulares do TAP, relacionadas a dados, utilizar, simultaneamente, com o exercício das funcionalidades de TUP, procedimentos e exercícios que incluam, no mínimo, as seguintes funcionalidades: comunicação de dados, gravação de dados, gravação e leitura em dispositivos de armazenamento e leitura de dados e impressão de dados (quando houver); - Após a realização dos ensaios de resistibilidade, o funcionamento do TAP deve ser avaliado através de testes funcionais de sinalização de linha decádica ou multifrequencial, conversão, cobrança e recebimento de chamada.	
m) Requisitos Técnicos de Segurança Elétrica para Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 17087, de 19 de dezembro de 2022 .	- Na íntegra. - Para avaliação da corrente de fuga, estando o equipamento a ser certificado energizado com sua tensão nominal, todas as suas partes devem apresentar corrente de fuga conforme descrito a seguir: a) partes não conectadas ao terminal de aterramento: 0,25 mA; b) partes conectadas ao terminal de aterramento (se houver): 0,75 mA; - Alternativamente, o ensaio para verificação de atendimento às condições de medição da corrente de fuga pode ser realizado em corrente contínua, utilizando-se uma tensão de ensaio CC igual ao valor de pico correspondente às tensões eficazes determinadas.	

Produto:	Terminal de Telecomunicações para Surdos – TTS
-----------------	---

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
n) Anexo ao Ato nº 1326, de 09 de fevereiro de 2023 – Requisitos Técnicos para Avaliação da Conformidade dos produtos com Interface Usuário– Rede e Terminais do Serviço Telefônico Fixo Comutado.	- Na integra , no que for aplicável.	- Vide ato

Produto: Terminal de Telecomunicações para Surdos para aplicação no ambiente do assinante – TTS-A		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
o) Anexo ao Ato nº 1326, de 09 de fevereiro de 2023 – Requisitos Técnicos para Avaliação da Conformidade dos produtos com Interface Usuário– Rede e Terminais do Serviço Telefônico Fixo Comutado.	- Na íntegra, no que for aplicável.	- Vide ato.

Produto: Terminal de Uso Coletivo para o SMP		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
a) Requisitos técnicos para avaliação da conformidade de telefone de uso público (TUP). Ato nº 936, de 08 de fevereiro de 2018	1. Características técnicas: a. 6.1.1; 6.1.7; 6.1.7.1; 6.1.8 – Quando utilizar cartão indutivo. b. 6.1.3; 6.1.5; 6.1.5.1; 6.1.5.2; 6.1.6; 6.1.9; 6.2; 6.3.1; 6.3.2; 6.3.3, 6.3.4; e 6.3.6; c. O Terminal de Uso Coletivo (TUC) deve atender a todos os requisitos funcionais de serviço, operação e uso definidos na regulamentação aplicável do SMP. 2. Requisitos Ambientais. a. 7.1.1. 3. Requisitos Eletroacústicos: a. 7.3.7 e 7.3.8 (este último quando utilizar cartão indutivo). 4. Requisitos Elétricos a. 7.4.13 – Aplicável quando utilizar cartão indutivo. 5. Requisitos Mecânicos. a. 7.7. 6. Requisito de Operação: a. O TUC deve comparar o número de acesso chamado com a sua tabela de tarifação por prefixos, e efetuar a coleta de créditos, a partir da informação de atendimento, conforme a tabela. b. No caso de o TUC permitir o envio de mensagens de texto (cobrança por evento), enviar uma mensagem de texto qualquer e verificar se a coleta de créditos é realizada conforme a sua tabela de tarifação.	Item 6.1.5.2: Este item deve ser avaliado após a primeira coleta do crédito. Item 7.3.7: O procedimento de ensaio deve ser realizado conforme o item 8.3.14, sendo que o item 8.3.14.3 não é aplicável. O produto deve ser colocado nas suas condições normais de operação e, para a medição, deverá ser efetuada uma chamada para o telefone público, para que seja realizada a medição. Item 7.4.13: a) Com uma chamada em curso, o cartão telefônico deve ser retirado da leitora do telefone público. Verificar, após o próximo pulso de cobrança, o tempo para abertura do enlace (interrupção da chamada). b) Com uma chamada em curso, utilizar um cartão com créditos e, após a queima do último crédito e o recebimento do próximo pulso de cobrança, verificar o tempo para abertura do enlace.
p) Anexo à Resolução nº 708, de 26 de março de 2019 – Regulamento de características de funcionamento do Telefone de Uso Público do STFC.	- Itens: 5 - Incisos II e III; 15; 16; 17; 23 - Incisos V, VII, VIII e o Parágrafo Único; 24 e 25. - Quando utilizar cartão indutivo: - Item 21; - Item 23: Incisos I, II, III, IV e VI. Observação: O TUC pode apresentar mensagens equivalentes às descritas no item 23, devendo ser descritas no relatório de avaliação da conformidade.	

Produto: Terminal de Uso Coletivo para o SMP		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
b) Requisitos Técnicos de Compatibilidade Eletromagnética para a Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 1120, de 19 de fevereiro de 2018.	- Na íntegra, no que for aplicável.	
q) Requisitos Técnicos de Segurança Elétrica para Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 17087, de 19 de dezembro de 2022.	- Na íntegra, no que for aplicável.	
e) Requisitos Técnicos para as Estações Terminais de Acesso do SMP.	- Ensaios referentes às características de emissão de radiofrequência nas tecnologias empregadas.	

Produto: Transceptor analógico troncalizado - móvel e portátil		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
a) Requisitos técnicos para avaliação da conformidade de transmissores e transceptores monocanais analógicos FM e PM operando em faixas de frequências abaixo de 1 GHz. Ato nº 943, de 08 de fevereiro de 2018	- Na íntegra.	
r) Anexo à Resolução nº 700, de 28 de setembro de 2018 - Regulamento Sobre Limitação da Exposição a Campos Elétricos, Magnéticos e Eletromagnéticos na Faixa de Radiofrequências entre 8,3 kHz e 300 GHz.	Titulo II – Capítulo II - Dos Limites de Exposição – Tabela V- Restrições Básicas para exposição a CEMRF, na faixa de radiofrequências entre 9 kHz e 10 GHz e Art. 11.	Titulo III – Capítulo II - Dos Procedimentos de Avaliação de Estações Terminais Portáteis
b) Requisitos Técnicos de Compatibilidade Eletromagnética para a Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 1120, de 19 de fevereiro de 2018 .	- Na íntegra, no que for aplicável.	
s) Requisitos Técnicos de Segurança Elétrica para Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 17087, de 19 de dezembro de 2022 .	- Na íntegra, no que for aplicável.	

Produto: Transceptor digital troncalizado - móvel e portátil		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
a) Requisitos técnicos para avaliação da conformidade dos seguintes transmissores e transceptores, aprovados pelo Ato nº 10029, de 14 de julho de 2023	- Na íntegra, no que for aplicável.	- Vide ato.
t) Anexo à Resolução nº 700, de 28 de setembro de 2018 - Regulamento Sobre Limitação da Exposição a Campos Elétricos, Magnéticos e Eletromagnéticos na Faixa de Radiofrequências entre 8,3 kHz e 300 GHz.	Titulo II – Capítulo II - Dos Limites de Exposição – Tabela V- Restrições Básicas para exposição a CEMRF, na faixa de radiofrequências entre 9 kHz e 10 GHz e Art. 11.	Titulo III – Capítulo II - Dos Procedimentos de Avaliação de Estações Terminais Portáteis
b) Requisitos Técnicos de Compatibilidade Eletromagnética para a Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 1120, de 19 de fevereiro de 2018 .	- Na íntegra, no que for aplicável.	
u) Requisitos Técnicos de Segurança Elétrica para Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 17087, de 19 de dezembro de 2022 .	- Na íntegra, no que for aplicável.	

Produto: Transceptor fixo assinante rural		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
Modulação Analógica – FM e PM		
a) Requisitos técnicos para avaliação da conformidade de transmissores e transceptores monocanais analógicos FM e PM operando em faixas de frequências abaixo de 1 GHz. Ato nº 943, de 08 de fevereiro de 2018	- Na íntegra	

Produto: Transceptor fixo assinante rural		
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
Modulação Analógica – FM e PM		
Modulação Digital		
a) Requisitos técnicos para avaliação da conformidade de transmissores e transceptores monocanais analógicos FM e PM operando em faixas de frequências abaixo de 1 GHz. Ato nº 943, de 08 de fevereiro de 2018.	Características do Transmissor: Potência de Transmissão; Máscara espectral do canal de RF; Nível de espúrios e harmônicos de transmissão; e Estabilidade de frequência.	

REQUISITOS APLICÁVEIS A TODOS OS TIPOS DE MODULAÇÕES		
a) Anexo ao Ato nº 1326, de 9 de fevereiro de 2023 – Requisitos Técnicos para Avaliação da Conformidade dos produtos com Interface Usuário–Rede e Terminais do Serviço Telefônico Fixo Comutado.	- Na íntegra, no que for aplicável.	
b) Requisitos Técnicos de Compatibilidade Eletromagnética para a Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 1120, de 19 de fevereiro de 2018.	- Na íntegra, no que for aplicável.	
c) Requisitos Técnicos de Segurança Elétrica para Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações. Ato nº 17087, de 19 de dezembro de 2022.	- Na íntegra, no que for aplicável.	

Observações:

Verificar o Plano de Atribuição, Destinação e Distribuição de Faixas de Frequências no Brasil e o Regulamento Sobre Canalização e Condições de Uso de Frequências quando aplicável ao produto.

Requisitos para o protocolo IPv6

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
Requisitos técnicos para avaliação da conformidade do protocolo IPv6 em produtos para telecomunicações. Ato nº 7971, de 22 de junho de 2023.	Na íntegra, no que for aplicável.	Vide ato.
Abrangência dos requisitos: vide item 3.1 Abrangência do ato.		

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
Função de terminal com interface destinada aos Serviços Fixos.		
Abrangência dos requisitos: Os requisitos descritos abaixo são aplicáveis aos equipamentos de Categoria I e que possuam as seguintes características: - Interface xDSL; ou - Interface xPON.		
Da aplicação dos requisitos: Os requisitos descritos abaixo entram em vigor no dia 01 de novembro de 2016.		
Das regras de manutenção dos certificados dos produtos abrangidos por esses requisitos: Para os produtos certificados antes da entrada em vigor deste documento, aplicam-se os seguintes princípios, descritos na regulamentação vigente: - Os requisitos descritos neste documento devem ser observados por ocasião da manutenção da certificação do produto à partir da vigência desses requisitos. - Caberá ao interessado na homologação e ao OCD responsável pela certificação dos produtos avaliarem a sua conformidade com as disposições destes requisitos. - Caso o produto não possa ser avaliado quanto aos requisitos de suporte ao protocolo IPv6, o OCD deverá realizar uma descrição técnica no Relatório de Avaliação da Conformidade Técnica. Esta descrição deverá indicar claramente os motivos pelos quais não é possível a aplicação destes requisitos. Para os produtos certificados após a data de entrada em vigor deste documento, na ocasião da manutenção deverá ser avaliada a manutenção do suporte a esses requisitos conforme descrito na regulamentação vigente.		
Função de roteamento de rede fixa.		
RFC 7084 – Basic Requirements for IPv6 Customer Edge Routers	- IPv6 READY, Conformance Text Scenario CE Router – Technical Document – Revision 1.0.0b3 – na íntegra.	- IPv6 READY, Conformance Text Scenario CE Router – Technical Document – Revision 1.0.0b3.

Requisitos de condições e ensaios ambientais

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
Anexo ao Ato nº 14098, de 23 de novembro de 2017 - Requisitos técnicos referentes às Condições e Ensaios Ambientais Aplicáveis na Avaliação da Conformidade de Produtos para Telecomunicações.		

Requisitos de Segurança Cibernética CPE

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
Requisitos mínimos de segurança cibernética para avaliação da conformidade de equipamentos CPE (customer premises equipment). Ato nº 2436, de 7 de março de 2023 .	Na íntegra, no que for aplicável.	Vide ato.
Abrangência dos requisitos: Vide o item 1. OBJETIVO E ABRANGÊNCIA.		

1. As seguintes orientações devem ser observadas para os produtos para telecomunicações que:
 - a. Não possuam características próprias para instalação em estações de telecomunicações; e
 - b. Não sejam destinados ao uso em ambiente doméstico ou residencial, não possuam características próprias para as instalações do usuário, não sejam destinados para a instalação em redes de acesso ou para situações de local não fixo de uso.
2. Na avaliação da Emissão de Perturbações Eletromagnéticas, deverá ser comprovado o atendimento aos limites de emissão radiada e conduzida, conforme especificado nas seguintes tabelas da referência *CISPR 22 – Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of information technology equipment*:
 - a. *5.1 Limits of mains terminal disturbance voltage – Table 1*;
 - b. *6.1 Limits below 1 GHz – Table 5*.
3. Os ensaios para a comprovação da conformidade do produto devem ser avaliados para emissões até 1 GHz.
4. Para o produto avaliado segundo os limites especificados nas tabelas supracitadas da CISPR, é mandatória a inserção de um aviso em seu manual com os seguintes dizeres: “Este produto não é apropriado para uso em ambientes domésticos, pois poderá causar interferências eletromagnéticas que obrigam o usuário a tomar medidas necessárias para minimizar estas interferências”. Alternativamente poderá ser utilizado o aviso especificado no item 4.2 da *CISPR 22*, na língua inglesa.
5. Na instalação do equipamento é recomendável que se mantenha uma distância mínima de 10 metros dos ambientes domésticos ou residenciais e de receptores de rádio e TV, a fim de minimizar possíveis interferências.
6. No processo de avaliação da conformidade, o Organismo de Certificação Designado (OCD) deverá avaliar e evidenciar no Relatório de Avaliação da Conformidade Técnica (RACT) as características técnicas capazes de comprovar que o produto se enquadra nas condições especificadas no item 1 desta orientação.
7. O interessado na homologação deverá fornecer arquivo do manual do produto que comprove o atendimento ao item 4.
8. Os requerimentos que não atenderem o item 6 serão indeferidos.

NOTAS GERAIS

- I - Os documentos normativos não discriminados serão objeto de consulta direta à Anatel.
- II - Os requisitos técnicos são passíveis de atualização permanente pela Anatel.
- III - Os procedimentos de ensaios não discriminados serão objeto de estruturação pelos laboratórios avaliados pelos OCD.
- IV - Os produtos que utilizam o espectro radioelétrico devem observar o Plano de Atribuição, Destinação e Distribuição de Faixas de Frequências no Brasil e o Regulamento Sobre Canalização e Condições de Uso de Frequências quando aplicável ao produto.